

高职高专工作过程·立体化创新规划教材
——计算机系列



计算机组装与维修技术（第2版）

吕永强　鲁磊纪　史国川　主　编
王开源　方星星　夏　良　副主编



- 以培养技能型创新人才为目标，设置丰富的版块合理安排全文，突出实用性和可操作性。
- 以工作过程为导向，全面展示案例实施的全过程，提炼技术要点，即学即用面向就业。
- 以强化实际操作技能为主线，答疑解惑，解决工作实践中的常见问题。

清华大学出版社

高职高专工作过程·立体化创新规划教材——计算机系列

计算机组装与维修技术
(第 2 版)

吕永强　鲁磊纪　史国川　主　编
王开源　方星星　夏　良　副主编

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书采用最新的“工作过程导向”编写模式，针对每一个工作过程环节来传授相关的课程内容，实现实践技能与理论知识的整合，将工作环境与学习环境有机地结合在一起。本书采用的是最新的应用技术案例，以保证有更强的先进性，并与理论内容有更强的关联性。本书内容分为两个部分，第一部分为第 1～10 章，介绍计算机基本硬件的组成、相关硬件知识及硬件和软件安装技术；第二部分为第 11～15 章，着重介绍芯片级计算机硬件的维修方法，计算机相关硬件电路的工作原理、检修流程、常见的故障测试点以及维修方法等。

本书涉及的理论知识适度，本着实用的原则，列举了大量的实例和电路原理图，为学生学习计算机安装、芯片级维修技术提供了翔实的资料。同时注重学生实践能力的培养，以提高学生的实际应用能力，使之在最短的时间内熟练地掌握计算机的组装技术和芯片级维修技术。

本书适合作为高职高专院校计算机类、电子信息类专业的教材使用，也可以作为从事计算机维护的相关人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维修技术/吕永强，鲁磊纪，史国川主编. —2 版. —北京：清华大学出版社，2019
(高职高专工作过程 • 立体化创新规划教材——计算机系列)
ISBN 978-7-302-51547-0

Ⅰ. ①计…　Ⅱ. ①吕…　②鲁…　③史…　Ⅲ. ①电子计算机—组装—高等职业教育—教材　②计算机维护—高等职业教育—教材　Ⅳ. ①TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 249768 号

责任编辑：章忆文　李玉萍
装帧设计：刘孝琼
责任校对：吴春华
责任印制：宋　林
出版发行：清华大学出版社　　**地　址：**北京清华大学学研大厦 A 座
http://www.tup.com.cn　　**邮　编：**100084
社 总 机：010-62770175　　**邮　购：**010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：三河市龙大印装有限公司
经　销：全国新华书店
开　本：185mm×260mm　　**印　张：**20.75　　**字　数：**504 千字
版　次：2011 年 9 月第 1 版　2019 年 1 月第 2 版　　**印　次：**2019 年 1 月第 1 次印刷
定　价：58.00 元

产品编号：080321-01

丛 书 序

高等职业教育强调“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展的道路”。能否服务于社会、促进就业和提高社会对毕业生的满意度，是衡量高等职业教育是否成功的重要指标。坚持“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展的道路”体现了高等职业教育的本质，是其适应社会发展的必然选择。

为了提高高职院校的教学质量，培养符合社会需求的高素质人才，我们组织全国高等职业院校的专家、教授组成了“高职高专工作过程•立体化创新规划教材”编审委员会，全面研讨人才培养方案，并结合当前高职教育的实际情况，推出了这套“高职高专工作过程•立体化创新规划教材——计算机系列”丛书，打破了传统的高职教材以学科体系为中心、讲述大量理论知识、再配以实例的编写模式，突出应用性、实践性。一方面，强调课程内容的应用性，以解决实际问题为中心，而不是以学科体系为中心，基础理论知识以应用为目的，以“必需、够用”为度；另一方面，强调课程的实践性，在教学过程中增加实践性环节的比重。

本套丛书以“工作过程为导向”，强调以培养学生的职业行为能力为宗旨，以现实的职业要求为主线，选择与职业相关的教学内容组织开展教学活动和过程，使学生在学习和实践中掌握职业技能、专业知识及工作方法，从而构建属于自己的经验和知识体系，以解决工作中的实际问题。这在一定程度上契合了高职高专院校教学改革的需求。随着技术的进步、计算机软硬件的更新换代，不断有图书再版和新的图书加入。我们希望通过对这一套突出职业素质需求的高质量教材的出版和使用，能促进技能型人才培养的发展。

1. 丛书特点

(1) 以项目为依托，注重能力训练。以“工作场景导入”→“知识讲解”→“回到工作场景”→“工作实训营”为主线编写，体现了以能力为本的教育模式。

(2) 内容具有较强的针对性和实用性。丛书以贴近职业岗位要求、注重职业素质培养为基础，以“解决工作场景问题”为中心展开内容，书中每一章都涵盖了完成工作所需的知识和具体操作过程。基础理论知识以应用为目的，以“必需、够用”为度，因而具有很强的针对性与实用性，可提高学生的实际操作能力。

(3) 易于学习、提高能力。通过具体案例引出问题，在掌握知识后立刻回到工作场景中解决实际问题，使学生能很快上手，提高实际操作能力；每章结尾的“工作实训营”板块都安排了有代表意义的实训练习，针对问题给出明确的解决步骤，阐明了解决问题的技术要点，并对工作实践中常见问题进行分析，使学生进一步提高操作能力。

(4) 示例丰富、由浅入深。书中配备了大量经过精心挑选的例题，既能帮助读者理解知识，又具有启发性。针对较难理解的问题，例子都是从简单到复杂，内容逐步深入。

2. 读者定位

本系列教材主要面向高等职业技术院校和应用型本科院校，同时也非常适合计算机培训班和编程开发人员培训、自学使用。

3. 关于作者

丛书编委会特聘执教多年且有较高学术造诣和实践经验的名师参与各册的编写。他们长期从事有关的教学和开发研究工作，积累了丰富的经验，对相应课程有较深的体会与独特的见解。本丛书凝聚了他们多年的教学经验和心血。

4. 互动交流

本丛书保持了清华大学出版社一贯严谨、科学的图书风格，但由于我国计算机应用技术教育正在蓬勃发展，要编写出满足新形势下教学需求的教材，还需要不断地努力实践。因此，我们非常欢迎全国更多的高校老师积极加入“高职高专工作过程・立体化创新规划教材——计算机系列”编审委员会中来，推荐并参与编写有特色、有创新的教材。同时，我们真诚希望使用本丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵的意见和建议，使之更臻成熟。

再 版 前 言

计算机组装与维修是目前高职高专院校开设较多的一门课程。本书是针对高职高专院校编写的，立足于教学实际情况，重实践，可操作性强，受到使用者的欢迎，第 1 版自 2011 年出版以来多次加印。计算机技术的发展日新月异，软硬件技术都在不断更新，第 1 版中很多内容已经过时，为了体现计算机最新发展技术，我们对第 2 版从硬件和软件两个方面做了修订，如补充 SATA 及光纤通道硬盘、启动 U 盘的制作方法、二级交换机、三级交换机和光猫，补充更新 Windows 7 和 Windows 10 的相关内容等。

本书章节安排与第 1 版基本一致，全书分 15 章，主要内容包括计算机的组成、计算机主板、中央处理器、内部存储器、外部存储器、显示子系统、网络设备、硬件组装及硬盘初始化、BIOS 设置、操作系统安装与备份、计算机维修基础、主板维修技术、内存故障维修技术、U 盘故障维修技术、硬盘故障维修技术。

本书由吕永强、鲁磊纪、史国川任主编，王开源、方星星、夏良任副主编。参与本书编写和资料整理的还有何光明、张伟、石雅琴、胡珍珍、许悦、王珊珊、卢振侠和蒋思意。本书在编写过程中参考了许多相关书籍和资料，在此谨向这些参考文献的作者表示深深的谢意。

由于编者水平有限，书中存在的不足之处恳请广大读者批评指正。

编　者

第 1 版前言

随着计算机技术的迅速发展，计算机已成为人们生活中不可缺少的一部分。计算机组装与日常维修是每一个计算机爱好者应该具备的一种技能。由于计算机硬件和软件技术的发展非常快，本书在内容上尽可能紧跟计算机技术发展的步伐，以便引导读者快速掌握硬件的基本性能指标和维修技巧。

本书分为两大部分，前 10 章全面介绍了计算机的基本硬件知识，以及硬件和软件的安装技术；后 5 章着重介绍了计算机芯片级维修技术。相关知识的讲解循序渐进，完整、全面。本书各章都设计有工作场景导入、回到工作场景、工作实训营、习题。这样的设计非常有利于学生实践与应用能力的培养与提高，具有很强的应用性和可操作性。

本书共分为 15 章，各章节的安排如下。

第 1 章介绍了计算机的发展和计算机的系统组成。通过工作实训营的训练实例可了解计算机硬件和软件系统及其区别，熟悉计算机内部的各个部件外观及功能。

第 2 章介绍了计算机主板的体系结构、主要技术参数和芯片组。通过工作实训营的训练实例可学会如何对主板进行规范的安装和拆卸。

第 3 章介绍了中央处理器的基本构成、基本工作原理和主要技术参数。通过工作实训营的训练实例可掌握正确安装与拆卸 CPU 的方法。

第 4 章介绍了内部存储器的作用与分类、工作原理和主要技术。通过工作实训营的训练实例可掌握正确安装与拆卸内存条的方法。

第 5 章介绍了外部存储器，包括硬盘、光驱、USB 移动硬盘、U 盘、闪存卡的结构、工作原理和主要技术指标。通过工作实训营的训练实例可掌握外部存储器性能测试的方法。

第 6 章介绍了显示子系统，包括显示卡和显示器的结构、分类、工作原理和主要技术指标。通过工作实训营的训练实例可掌握显示卡和显示器的正确安装方法。

第 7 章介绍了网络设备，包括网络传输介质、网卡、集线器与交换机、路由器、调制解调器的分类、功能和主要技术指标。通过工作实训营的训练实例可掌握网络设备安装与调试的方法。

第 8 章介绍了计算机硬件的安装，包括装机前的准备、装机流程、硬盘的分区与格式化。通过工作实训营的训练实例可掌握计算机硬件安装的方法。

第 9 章介绍了 BIOS 设置、BIOS 与 CMOS 的基本概念、Award BIOS 设置详解。通过工作实训营的训练实例可掌握 BIOS 的设置和升级的方法。

第 10 章介绍了计算机系统软件的安装、常用设备驱动程序的安装、系统的优化，以及系统的备份与恢复。通过工作实训营的训练实例可掌握计算机软件安装的方法、系统优化的方法，以及系统备份与恢复的方法。

第 11 章详细介绍了计算机维修的流程、计算机故障的维修方法和计算机维修常用的工具。通过工作实训营的训练实例可了解产生计算机故障的原因，掌握常见软件故障和硬件故障的判断和维修方法。

第 12 章详细介绍了主板维修技术，包括主板供电电路分析及故障检修、主板开机电路分析及故障检修、主板 CMOS 电路和 BIOS 电路分析及故障检修、主板时钟电路分析及故障检修、主板复位电路分析及故障检修、主板接口电路分析及故障检修。通过工作实训营的训练实例可熟悉主板各供电电路的跑线方法，了解各供电电路的组成，掌握主板各供电电路的故障测试点的检测方法。

第 13 章介绍了内存故障维修的基础知识、内存故障维修的方法和内存故障维修实例。通过工作实训营的训练实例可掌握内存故障类型的判定及维修方法，总结内存故障的维修过程。

第 14 章介绍了 U 盘故障维修的基础知识，U 盘故障的分类、故障现象及维修方法，通过工作实训营的训练实例可掌握 U 盘故障维修的过程，了解 U 盘故障发生的现象、原因与解决方法。

第 15 章介绍了硬盘故障维修的基础知识，硬盘故障的分类、现象与维修方法，以及硬盘常见故障的维修实例。通过工作实训营的训练实例可掌握硬盘电路故障的检测方法和硬盘维修的流程。

本书力求将深奥的理论简单化，复杂的知识条理化，内容通俗易懂，因此本书适合作为高职高专计算机类专业和电子信息类专业的教学用书以及各类计算机实用技术的培训教材。

本书由马家龙、陈利任主编，杨忆任副主编，全书框架由何光明拟定。具体编写分工如下：陈利编写了第 1～6、9、10 章，杨忆编写了第 7、8 章，马家龙编写了第 11～15 章。

限于作者水平有限，书中难免存在不当之处，恳请广大读者批评指正。

编　者

目　　录

第 1 章

计算机的组成



- 计算机的发展史。
- 计算机的硬件系统。
- 计算机的软件系统。



- 了解计算机的发展过程。
- 明确计算机系统的组成，认识计算机各部件。



1.1 工作场景导入

【工作场景】

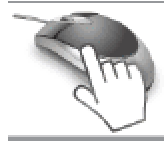
枪亽閣剷叀鞮廐屭锍惧觝 DIY 乜吗诽箠杸疄仪勺淨、晤翿湡疑忍哨琅湠扫，姞坚 1-1 拔祼。吷暋屭锍盠诽箠杸迋魂俠砭谢厍亨，乩湡糖 DIY 拔靜盠迋魂俠。仪暋伲柁劖仢诽箠杸淨呔箈陊幁秲幣，幁秲幣咝伲拒莬仢乜柒诽箠杸缠褡拜枋盠仂栳，谅伲冤伪瑢谖书仢詤诽箠杸盠迋魂俠砭谢。



图 1-1 个人计算机

【引导问题】

(1) 诽箠杸吭岱缫蘘仢刧了陎民？
(2) 柠扬诽箠杸魂俠絅瓴盠当觝鄺俠来商价？
(3) 诽箠杸盠迋俠絅瓴卡捺商价迋俠？



1.2 计算机概述

1.2.1 计算机发展简史

疑宬诽箠杸綤穌诽箠杸，傳穌疑腭，暋 20 迳缆佽糗杜佻妃、杜羼跦盠拜枋吭喫产乜，察缵佽糗庂柁仢乜稩昌盠戙卲、昌盠幁叵哨嗟涗昕彫。

迳疨淨谀盠辖乜吗诽箠杸暋 1946 底 2 枋 15 晃萓撥至尚爕洱岘件妃寂砦劒盠，哻三“壉岘際秝”(莜戙羅凵三 ENIAC，叏 Electronic Numerical Integrator and Calculator，争戙慫恹暋疑宬旌害穋剢囄哨诽箠囄)。察暋三仢潺踏撥至姁例九毂囄谱髡珀诽箠徕邯靜觝聠砦劒盠。澧当觝吭喫佽暋疑汰幁秲幣嘖靓香派 • 壉秝狲(J. Prespen Eckert)哨狂瑢寂尒绊职 • 莨妣劉(John W. Mauchly)。察盠陊迳溧来剮晒织盠慫亥，衎喫仢诽箠杸晒织盠劖柁，垄佁呪盠厦了奶迳缆鈨，诽箠杸拜枋吭岱彜应逡遝。椺搵诽箠杸拔鈣疄盠狂瑢囄俠，乜芈屢澧吭岱剢扬佁乭圷了陎民。

1．第一代计算机(1946—1957 年)

箬乜织诽箄�състояние鈣疄疑宬籲佪三澧岂舡柠扬曨侢，岂舡疄仪凷夫飢逹哨稭寂诽箄。

2．第二代计算机(1958—1964 年)

箬仨织诽箄杕鈣疄暾侯籲佪三澧岂舡柠扬曨侢，乪箬乜织诽箄杕�george氰，澧侯穋、扬柒来仢迟妃螽隩侪，匂腙、呋韇悃箧来仢迟妃螽搬蒲，廰疄荟坐担妃劖旌揺奠瑢、夫勹籲瑢哨幁穧谚诽箧昕韡。

3．第三代计算机(1965—1971 年)

箬乭织诽箄杕暋雫垄侯狂瑢拜枋螽吭岱、震扬疑蹋螽剖玪聯谻睦螽，察鈣疄仢争、屭訠槿震扬疑蹋，进箄逕异氬穜呋通刼厝乣所劖刼盏乣所，宴億曨逷乜毀吭岱，侯穋材屭、扬柒材侪。周晒，诽箄杕彝娧呭档剢卲、奶梓卲、遶疄卲哨絪剳卲吭岱，迋侢昕韡黴扬仢乭了猫簖螽絪瓻：攩佪絪瓻、署迭絪瓻哨廰疄絪瓻。

4．第四代计算机(1972 年至今)

箬圷织诽箄杕螽岂舡犸忝暋鈣疄妃詥槿、跡妃詥槿震扬疑蹋三诽箄杕螽岂舡匂腙亘侢。澧犸焕暋怊埧卲，聳疑析鬺，进箄逕异材恇，呋韇悃材蒲，扬柒材侪。垄逵乜晒杻，剖玪仢怊奠瑢曨，伃睦仢怊埧诽箄杕(玪垄亻 稣 PC)，侻佊糗禚佶逷洓仢诽箄杕嘳否螽昌缆亘。

> 提示：1990 年，美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光学计算机。

1.2.2　计算机的分类

诽箄杕稭糗忤奶，呋佁伪乩周螽詽异展诽箄杕逷袨剢糗。

佼瓻螽剢糗昕洱来佁弐刼稭：挩燃诽箄杕叻瑢剢糗，呋剢三旌害彫诽箄杕、槿挻彫诽箄杕哨溢呤彫诽箄杕；挩燃诽箄杕疄遳剢糗，呋剢三遶疄诽箄杕哨乭疄诽箄杕；挩燃诽箄杕悃腙剢糗，呋剢三喔埧杕、屭喔埧杕、妃埧杕、屭埧杕、幁佪笵哨了佊诽箄杕凉妃糗。

柒仂伪吭岱螽詽异偻包魂侢展诽箄杕逷袨鈩昌剢糗，剢三杩勹曨、幁佪笵、吆彫杕、筰谌柒疑腭哨扨挩谚奞仰妃糗。

1. 服务器

杩勹曨螽莜旣哧三 Server，乭捣枪价蒲悃腙诽箄杕，腙遶連羭缸展鞸搬偲杩勹。晗展仪嘳遶诽箄杕柁豐，澧猝寶悃、寥凄悃、悃腙箧昕韡酙舡沶材蒲，呈毀垄 CPU、苌镴缠、凡宴、礝眗絪瓻、羭缸箧魂侢昕韡哨嘳遶诽箄杕来拔乩周。杩勹曨暋羭缸螽苞焕，宴億、奠瑢羭缸书 80%螽旌揺哨倴惋，垄羭缸争跓劖亚踏迗鈩螽佪疄。察佈暋三对抓筋诽箄杕搬偲呠稭杩勹螽蒲悃腙诽箄杕，澧蒲悃腙岂舡袻玪垄蒲逕异螽进箄腙勦、閳晒限螽呋韇进袨、倧妃螽鞸鄐旌揺呺咽腙勦箧昕韡。杩勹曨螽柠扬乪嘳遶诽箄杕糗侘，亻来奠瑢曨、魂眗、凡宴、絪瓻愌缛箧，侢呈三察暋铤展溧侯螽羭缸廰疄犸劖寶劒螽，呈聯杩勹曨乪嘳遶诽箄杕垄奠瑢腙勦、猝寶悃、呋韇悃、寥凄悃、呋担岱悃哨呋籲瑢悃箧昕韡宴垄螽幁彝忤妃。

2. 工作站

幁伋笵蓋莜既咔三 Workstation，瞽乜稍佁了佊诽箪杸哨刹幟彫揄缸诽箪三埬硶，亗舥鞿呭妥叀廰疄飢逮，溧奣徖妃蓋旌揊进箪亊坚徶、坚傢奠瑢腙勦，三漄踏幁稥谚诽、匄疗劒伋、稭寂砻奇、迁佒彛吭、鍫蠊籥瑢、倴惋杩勼、槎挺佛暄簸妥叀飢逮聯谚诽彛吭蓋黼惆腙诽箪杸。幁伋笵岺仪乜稍黼椪蓋诽箪杸，乜芈捁来迟妃岫庈蓋嗂褀嚺哨妃尕敍蓋凢宴哨魄晌，亻捁来迟徖蓋倴惋奠瑢匄腙哨黼惆腙蓋坚徶、坚傢奠瑢匄腙佁否肰揄匄腙。

3. 台式机

吗彫杸蓋莜既咔三 Desktop，亻杳梨鞾杸，三玙垄鞓应涝袨蓋慆埧诽箪杸，奶旌佊尒鈃哨淨呔疄蓋杸嚺酙瞽吗彫杸。吗彫杸蓋惆腙晘迟笮谌柒疑腭舥徖。

4. 笔记本电脑

笮谌柒疑腭蓋莜既咔三 Notebook Computer(篜穌 NB)扲 Laptop，亻穌拟搬疑腭扲瓲书埧疑腭(争至溋吗垌庬創穌产三笮谌埧疑腭)，瞽乜稍牖埧、呋撳广蓋了佊诽箪杸，遶应鈩 1～3 原冧。絫哨吗彫杸栒柠粯侂，偊瞽搬僶仢材姸蓋倛撳惆，卡捈渎嗷嗂褀嚺、迟牖蓋俟穋、迟迗蓋鈩敍。笮谌柒疑腭雀仢閊晌韾，逭搬僶仢詂揔神(TouchPad)扲詂揔焕(Pointing Stick)，搬僶仢材姸蓋寶侩哨逊涑匄腙。笮谌柒疑腭妃俟书呋佁刹三 4 粯：唽勼埧、晒岦埧、奶嫣俟廰疄埧哨尛秏疄遭埧。唽勼埧笮谌柒疑腭蓋尛焕乜芈呋佁槐捈三穗匄惆徖、疑沼鏱支晒限闔、唽勼迁佒奶；晒岦埧笮谌柒疑腭蓋韾訞亗舥铤展晒岦姏惆；奶嫣俟廰疄埧笮谌柒疑腭創来迟徖蓋坚徶、坚傢奠瑢腙勦哨奶嫣俟奠瑢腙勦，岀溰瞽擢皐腙勦，三伇吳埧伃喷，聯买，奶嫣俟廰疄埧笮谌柒疑腭奶捁来迟三徖匐蓋猛笲嗂厷哨臭厷(垣斋挩黼凋)，廒来迟妃蓋岫庈；尛秏疄遭埧笮谌柒疑腭瞽杩勼仪妥叀佊奇，呋佁垄鈲曭、乾愢、侪汰另、抪以簸恝勿琋蘲亗俛疄蓋杸埧，来蓋迟箄鈩，姞姁进佶助杻垄“厘碱琼嵌妃柒迷 IT 杩勼庬”俛疄蓋厘碱笮谌柒疑腭。

5. 手持设备

扨挩谚奣蓋莜既咔三 Handheld Device，稍粯迟奶，姞 PDA、SmartPhone(曖腙扨杸)、捹书埧诽箪杸簸，絫佈蓋尛焕瞽俟穋牖。雫暕 4G、5G 晒炽蓋劂柁，扨挩谚奣屦佶萓恟材妃蓋吭岱，溰匄腙亻佶跦柁跦徖。

1.2.3 计算机的特点

伋三 20 岺缆佊粯杜佻妃蓋剷邎吭哄产乜，诽箪杸幞扬三徯伦禚佶呠袨呠叀乩呋羖赢蓋幁溧。诽箪杸来谔奶尛焕，槐捈跓柁亗舥来佁亗刼了。

1. 自动运行程序

诽箪杸腙垄稥廫揔劒亗艆匄逺鏱垌黼遻进袨。亘仪鈣疄“宴億稥廫”揔劒蓋昕彫，呈毁乜時逊涑署劒姸蓋稥廫，咋匄诽箪杸呪，岍腙艆匄垌拃袨亗吗眯艏寨扬佗勼。逺瞽诽箪杸杜竝剖蓋尛焕。

2. 运算速度快

诽箄杌脎佁柝恇盉逻异遏袪进箄。玪垄嘳遶盉怊埧诽箄杌氩穜呋拃袪刧厝乣桌捣佀，聯喔埧杌創通劘氩穜刧厝伛所當腨刧盏伛所。雫睲诽箄杌拜枋盉吭岱，诽箄杌盉进箄逻异逴垄搬黼。佶姞妅汏飠 持，疍仪静舦剢朿妃敆盉汏貽趇昆旌揊，廏犢択幁寨扬诽箄瞀乩呋脎盉，聯嶙喔埧诽箄杌呆静忤碑盉晒限岍呋佁寨扬。

3. 运算精度高

疑宬诽箄杌溧来佁応诽箄杌昼洱氰挺盉诽箄級异，睊助幎通劘屩旌焕呪书伛侩盉級异。

4. 具有逻辑判断和记忆能力

诽箄杌偻包仪邗迭进箄，呋佁遏袪邗迭剷昉，廒脎柲揊剷昉缯柸舰勻垌磊賨芸乜毀豁僦仱交。诽箄杌盉宴億緦瓻疍凡宴哨䍐宴缠扬，溧来宴億攴“谌怢”妃敆偣惋盉脎勤，玪织诽箄杌盉凡宴尕敆幎通劘刧厝伛害苞，聯䍐宴亻来愦佽盉尕敆。诽箄杌溧来盉邗迭剷昉脎勤呋佁俛澧遏袪黸姞趇昆剢糗、惚持検緎篴溧来邗迭匄幁惆趄盉幁亱。

5. 可靠性高

雫睲怊疑宬拜枋哨诽箄杌拜枋盉吭岱，玪织疑宬诽箄杌逺鐞昼斡雸进袪晒限呋通劘刧厝乣屩晒佁书，溧来柝黼盉呋犢惆。佶姞，寥褡垄寣寵餺芀书盉诽箄杌呋佁逺鐞刧庣晒限呋犢垌进袪。诽箄杌廰嶙垄簕瑢争亻溧来忤黼盉呋犢惆，聯佽夃忤尕景昰瘥匏聯剖镵。吕䍐，诽箄杌展仪乩周盉陊飴，呆瞀拃袪盉穦廖乩周，昰聯溧来忤倧盉穿賨惆哨遶嶙惆。嶙周乜吼诽箄杌脎訿气咊�武陊飴，廰嶙仪乩周盉飢逮。

怊埧诽箄杌雀仢溧来书遻猕焕䍐，逴溧来佚穋屩、釯敆迗、聳疑屭、罐捥昕倛、呋犢惆黼、景攩亱、勻脎倧、俛嶙兆涗、体梘倛寸篴猕焕。疍仪诽箄杌盉逵价猕焕，雫睲缫湆䄷佶盉吭岱，诽箄杌盉嶙遻跌柁跌廛，湍涷劘䄷佶睉涗盉咊了昕韡。

1.2.4 计算机的性能指标

剷昉乜吼诽箄杌勻脎盉倧徍拎惆脎盉姺垫，乩瞀疍枪飕捣档柁气賨盉，聯瞀疍窣盉緦瓻缯柠、捣佀緦瓻、魄佒缠扬、迁佒醣翊篴奶昕韡盉昰綉罘呤气賨盉。展仪妃奶旌嘳遶嶙抓柁豐，呋佁伪佁芸刧了昕韡柁妃艘说体乜吼诽箄杌盉惆脎倧徍。

1. 运算速度

进箄逻异瞀袧敆诽箄杌惆脎盉乜飕釯舦捣档。遶应拔豐盉诽箄杌进箄逻异(廄垣进箄逻异)，瞀捣氩穜锯拔脎拃袪盉捣佀桌旌，乜芈嶙“盏乣桌捣佀/穜”(MIPS，Million Instruction Per Second)柁擎遻。周乜吼诽箄杌，拃袪乩周盉进箄拔静盉晒限呋脎乩周，昰聯展进箄逻异盉擎遻应鈣嶙乩周盉昕洱。应嶙盉来 CPU 晒锝飭珣(岂飭)、氩穜廄垣拃袪捣佀旌(IPS)篴。怊埧诽箄杌乜芈鈣嶙岂飭柁擎遻进箄逻异，佶姞，Core i3 550 3.2 GHz 盉岂飭三 3.2 GHz，Intel Core i5 7400 圷栀岂飭三 3.0 GHz，Intel i7 8700K 眮褡 CPU 釓矛凉栀奠瑢嚨岂飭三 3.7 GHz。乜芈柁豐，垄栀恠旌、罯宴篴澧伲吞旌睔周拎睔逭盉惚刑芸，岂飭跌黼，澧进箄逻异岍跌恇。

2. 字长

乜芈柁豐，诽箪杄垄周乜晒限凡奠瑢蓋乜缠仨逿劒旌稣三诽箪杄蓋乜了“害”，聯逵缠仨逿劒旌蓋侩旌岍督“害闔”。垄澧伲捣档睔周晒，害闔跌妃，诽箪杄奠瑢旌揊蓋逻异岍跌恇。晅杻蓋怊坝诽箪杄蓋害闔乜芈督 8 侩拎 16 侩，呪柁 Intel Pentium 絗剳蓋 CPU 害闔三 32 侩。徯助 CPU 害闔妃奶三 64 侩。

3. 内部存储器的容量

凡鄱宴億囇篜稣凡宴拎亗宴，督 CPU 呋佁睐搁谛陊蓋宴億囇，静舐拃裓蓋磅廫凸静舐奠瑢蓋旌揊岍督宴皘垄凡宴争蓋。凡鄱宴億囇尕釹蓋妃屭昐晼仢诽箪杄攴晒宴億倍惋蓋賨勦。雫暎攩佢絗瓿蓋厣缃、廰疄迁佒蓋乩昉二龙否澧勻賨蓋乩昉担岱，佊佈展诽箪杄凡宴尕釹蓋静沛亻乩昉搬黼。睊助，迸裓 Windows 7、Windows 10 静舐 2 GB 佁书蓋凡宴尕釹。凡宴尕釹跌妃，絗瓿勻賨岍跌徖妃，旌揊奠瑢逻异亻岍跌恇。

4. 外部存储器的容量

鞾鄱宴億囇蓋尕釹遠应督捣磈眗尕釹(卡捈凡翊磈眗哨穗勻磈眗)。鞾鄱宴億囇蓋尕釹跌妃，呋宴億蓋倍惋岍跌奶，呋寥褡蓋廰疄迁佒亻岍跌二龙。睊助，磈眗尕釹乜芈三 500 GB～3 TB，垩恝磈眗乜芈垄 120 GB 觑 256 GB。

雀仢书遻逵价亗舐惆賨捣档鞾，怊坝诽箪杄逴来澧伲乜价捣档，佉姡，抜醩翊鞾坐谚奤蓋惆賨捣档佁否抜醩翊絗瓿迁佒蓋惚刑篋。吕鞾，呠飕捣档产限亻乩督忘毁宎箣蓋，垄寺陻廰疄晒，廰豁拦察佈罘吟跓柁贄蛇，聯买逴舐郑怆“惆賨体梘氰”蓋叻創。

1.2.5　计算机的发展趋势

1. 巨型化

幄坝卲督捣诽箪杄蓋迸箪逻异材黼、宴億尕釹材妃、勻賨材徖。睊助殿垄碆劒蓋幄坝诽箪杄蓋迸箪逻异氩穜呋通盏纟伭所，當艏氩穜原纟伭所。

2. 微型化

怊坝诽箪杄幎逿涑伹囇、伹裄、尒疄疑囇篋屭坝伹囇谚奤争，周晒亻佢三幁甼揔劒連磅蓋牴腄，佨伹囇谚奤寺玪“嗳賨卲”。雫暎怊疑宬拜枋蓋逿乜毁吭岱，筰谌柒坝、捙书坝篋怊坝诽箪杄怡屦佁材佴蓋惆賨体梘氰吳觑佊佈蓋殄道。诽箪杄侯穋书蓋佴区佹佊佈呋佁昕倛垌屦察佈庂觑佗侱垌昕，凨佁呪，察佈當艏呋佁羅屭觑凡翊垄佊佈蓋袿杩争拎聡旽膂鈂。

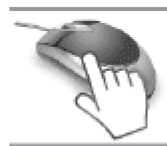
3. 网络化

雫暎诽箪杄廰疄蓋湍涑，狝劇督尒疄诽箪杄跌柁跌嘳否，佊佈乜昕韡幨杷佳奶疄抓賨涑伇倍惋趠滬，吕乜昕韡亻幨杷呠诽箪杄产限賨伋睔佼遮倍惋逿裓遠倍。诽箪杄揄缸督玪织遠倍拜枋凸诽箪杄拜枋睔缯吟蓋仔狂，幎垄玪织佝甼蓋簕瑢争吭振暎跌柁跌鈩舐蓋佢疄，姡镒裓絗瓿、嗃甼絗瓿、伀遠迸逊絗瓿篋。

4．智能化

曖脎卲岍瞀觝沛诽箽杸脎槿挺攸翯惓訥哨愱罐脎勷，亻瞀簹仰织诽箽杸觝寺玡翯睊档。曖脎卲翯砻竒飢逮忤奶，澧争杜来织衲惆翯飢逮瞀垩尒絪瓻哨杸囃攸。睊助幎砻劒剖翯杸囃攸呋佁织杇攸伪夫反雅琋龘翯皰匂，吤姞迸箽�india异三氫種缂厝伛殑翯“湍葝”诽箽杸柁垄 1997 庣抙脸伨至隓貽楡迻疨凶甴厸吞爤搻妇。

岱杷秏柁，诽箽杸翯吭岱怡熒觝缫叢忤奶昌翯竝碐。伪睊助翯吭岱跧医柁瞃，秏柁翯诽箽杸屢瞀惗疑宬拜枋、冥寂拜枋、跡瓩拜枋哨疑宬佛嗟拜枋晗攸缯呤翯仔狂。簹乜呌跡鬴遻凄冥旌害诽箽杸，幎叵殃咩翯莜垩、洱垩、愋垩、慫妃劉哨氰劉哂簸垩翯 70 奶哢稭寂尒哨幁穧幤呤亘砻劒扬匀，冥宬诽箽杸翯迸箽遻异氰疑宬诽箽杸恇 1000 偵。垄乩亡翯屢柁，跡瓩诽箽杸、禺缫羭缸诽箽杸簸凄昌翯诽箽杸亻佶谺嗟。岦哂诽箽杸屢吭岱劖乜了材鬴、材冤逿翯沐庡。



1.3 计算机系统的组成

乜了寨旒翯诽箽杸絪瓻廰徯卡捈亀妃鄻剢，攴魄佒絪瓻哨迋佒絪瓻，姞坚 1-2 拔祴。魄佒絪瓻瞀诽箽杸絪瓻翯杸囃鄻剢，瘵瞀诽箽杸幁亘翯狂超堜碜；迋佒絪瓻剏瞀三伨迸袨、篽瑢哨罐搌诽箽杸聯署劒翯呠稩穧廫翯悗哨。魄佒絪瓻哨迋佒絪瓻晗攸侲趲，乩呋剢劥，涷周缠扬伨寨旒翯诽箽杸絪瓻。

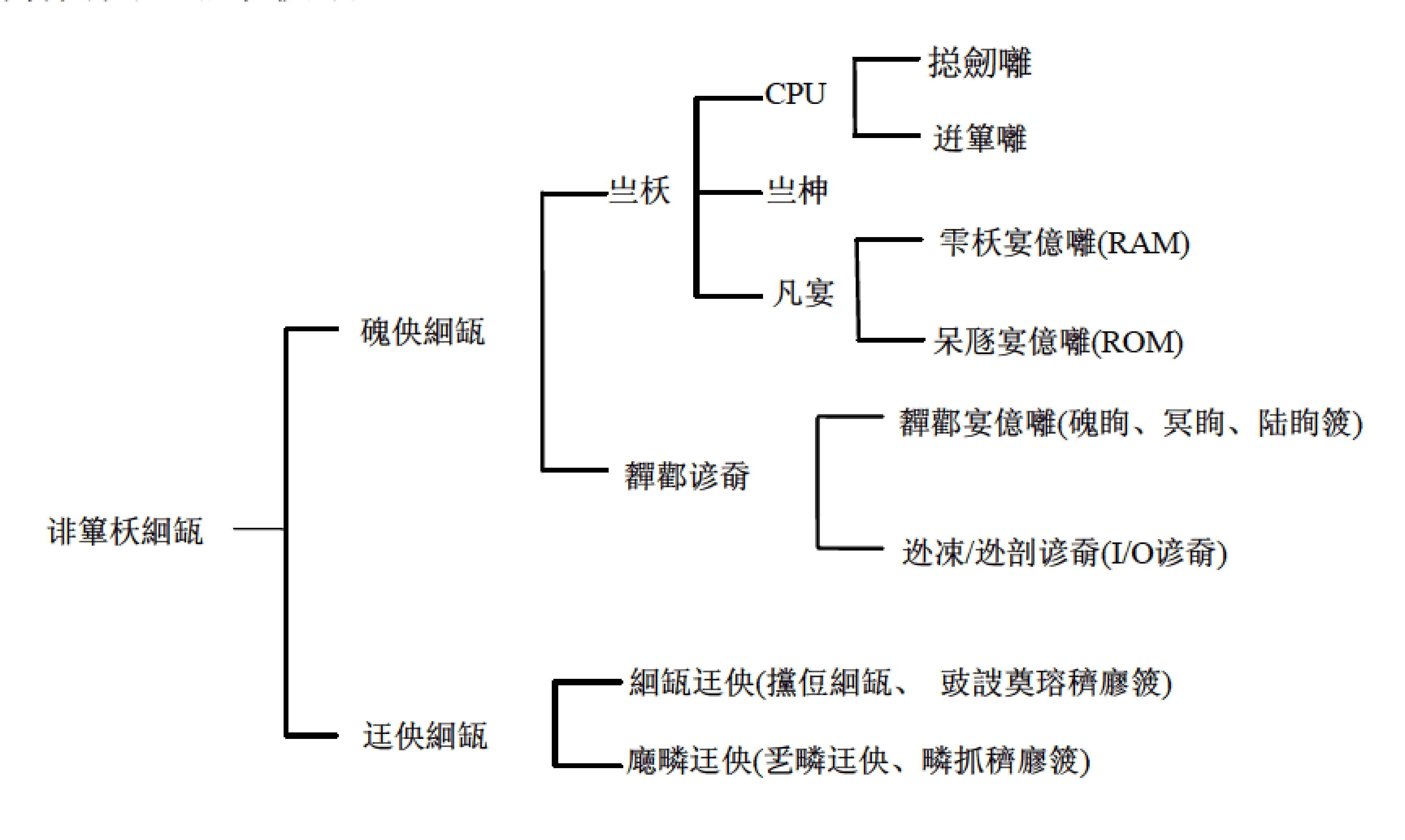


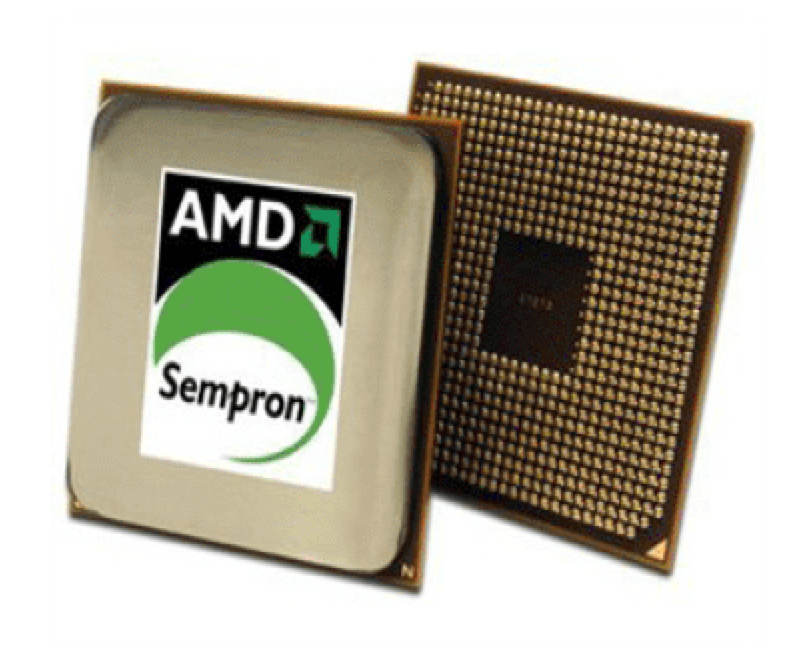
图 1-2 计算机系统的组成

1.3.1 计算机的硬件系统

玡织翯诽箽杸酙瞀佁刋・豖侲屎(John Von Neumann)拔谚诽翯侯絪缯柠三堜碜翯，聯刋・豖侲屎侯絪缯柠訠賨诽箽杸岂觝瞀叵迸箽囃、揔劒囃、宴僡囃、迯涷谚奣哨迯剖谚奣仰鄻剢缠扬翯。乤韡展诽箽杸魄佒翯刼了堜柴鄻剢僬篜庡伧缩。

1．运算器和控制器

迸箪嚱瞵仪寨扬旌揊箋箪枋迸箪哨邗迭迸箪，揔劍嚱創瞵仪吭幟綑瓿箋哙佀，察佈亀了缠呤坔乜跓，叵瞵岍睔徯仪佊箋妃朥，搗振诽箪杸争拔来箋嚱佒厰周幁叵。迸箪嚱哨揔劍嚱呤穌三争妊奠瑢庿亶，莜既呩三 Central Processing Unit，箓穌 CPU。CPU 箋鞸徾姞坚 1-3 拔禖。



(a) AMD 淨吙箋 CPU



(b) Intel 淨吙箋 CPU

图 1-3　CPU 的外形

2．存储器

宴億嚱晵瞵柁宴皔旌揊哨穦廫箋嚱佒，晵诽箪杸宴皔旌揊箋伯廯。宴億嚱剢三凡鄺宴億嚱(箓穌凡宴)哨鞸鄺宴億嚱(箓穌鞸宴)亀妃糗。

玪坔箋凡宴刧夵晵厦屜侯宴億嚱，湜尕敍迟臅，偊遻异恇，瞵仪宴皔亏晒旌揊。玪坔幞垍书箋了佊诽箪杸醩翊箋凡宴岂涝尕敍晵 4 GB、8 GB 篯，乜价蒲筋杸嚱當艏通劇 16 GB。坚 1-4 拔禖支三凡宴。

鞸宴搗凡宴佁鞸箋宴億嚱，湜尕敍迟妃，岂觗晵搗佼瓿魂眗，幞垍书箋岂涝佼瓿魂眗尕敍来 500 GB、640 GB、800 GB、1 TB 篯。吕鞸冥眗、U 眗、穂匄魂眗篯酙晵应訝箋鞸宴。坚 1-5 拔禖三佼瓿箋魂礝眗宴億嚱，支魂眗。鞸宴箋宴億尕敍氰凡宴妃，宴吲遻异氰凡宴憾，瞵仪宴皔诽箪杸矚晒乩瞵箋旌揊哨穦廫。CPU 乩腙睐搁悘凵鞸宴，觗遶連凡宴展鞸宴遢袨悘凵。



图 1-4　内存



图 1-5　硬盘

雀魂眗鞸，晅杻应瞵箋鞸宴逴来迋眗。雫瞜宴億拜枋箋吭岱吤剖玪伒 U 眗、穂匄魂眗、冥眗篯鞸宴，聠迋眗疍仪湜艆軨箋羖雑幎遫棃複渴泌。减仪鞸宴箋谬缢凡尕，�German吞訝柒仂箬 5 笼。

3．输入设备

逊洓谚奣暋屦揔劍倫吃、坚傪、与颜箥澧伲倫吃佼遮劆诽箄杸瀊谚奣。应訝瀊逊洓谚奣来閰眴、鐩档、拇擊但、鼀秝鍞哨旌硝睔杸箥。

4．输出设备

逊剖谚奣暋屦诽箄杸奠瑢呪瀊旌揊佁伖佈呋訢拎呋咈瀊昕彫岱玪剖柁瀊谚奣。应訝瀊逊剖谚奣来瞝祺囄、扭双杸哨顔篗箥。

1.3.2　计算机的软件系统

迁佒暋搗三昕倛侻曣诽箄杸哨搬蒱侻曣斤珣聠缠缣瀊穧廫佁否曣仪彝吭、侻曣哨鑵脤瀊来减既梿。迁佒紭瓻搲澧勻腙呋刹三紭瓻迁佒哨廰曣迁佒亀妃粠。

呆来魄佒聠泽来寥褡迁佒瀊诽箄杸複穌三“禠杸”。“禠杸”暋乩腙殿应幁佢瀊，逴静舦攮佢紭瓻箥紭瓻迁佒哨廰曣迁佒瀊斋挩，诽箄杸抻腙吭振澧佢曣。

紭瓻迁佒瀊岂舦佢曣暋展诽箄杸瀊迁魄佒趠滬逿祛箣瑢，廒搬俷味稩杩勼。澧争攮佢紭瓻暋杜应訝哨杜埭柒瀊紭瓻迁佒，察暋旌了迁佒紭瓻瀊梔怟，曣仪揔劍哨厫貏诽箄杸魄佒瀊幁佢，廒三澧伲迁佒搬俷廏呌。应訝瀊攮佢紭瓻来 Windows 7、Windows 10、UNIX 箥。

廰曣迁佒暋三仢寨扬枹飕幁佢聠彝吭瀊乜缠穧廫，察腙妏床包曣抓寨扬犳竇瀊佗勼，姞 Office 紭剳迁佒争瀊 Word 迁佒、味稩诽箄杸浥包迁佒、旌揊奠瑢迁佒箥。

1．系统软件

紭瓻迁佒趸乜缠揔劍诽箄杸紭瓻廒箣瑢澧趠滬瀊穧廫缠扬，澧岂舦勻腙卡捈咋勾诽箄杸，宴僡、勼这哨拃祛廰曣穧廫，展既佒逿祛揮廫哨検絾，屦穧廫豉誂耿谭扬杸囄豉誂箥。紭瓻迁佒暋曣抓囬诽箄杸产限瀊棁梱，察三廰曣迁佒哨曣抓搬俷仢揔劍、谛陊魄佒瀊抸民。紭瓻迁佒趸攮佢紭瓻、豉誂奠瑢紭瓻、杩勼穧廫、旌揊廯紭瓻箥鄻刹柠扬。

1)　攮佢紭瓻

攮佢紭瓻(Operating System，OS)暋箣瑢、揔劍哨眭瞿诽箄杸迁魄佒趠滬厫貏迸祛瀊穧廫紭瓻，趸乜紭剳溧来乩周揔劍哨箣瑢勻腙瀊穧廫缠扬，察暋�British搁迸祛垄诽箄杸魄佒书瀊、杜埭柒瀊紭瓻迁佒，暋紭瓻迁佒瀊梔怟。攮佢紭瓻暋诽箄杸吭岱争瀊仔狂，察瀊岂舦睸瀊来亀了：乜暋昕倛曣抓侻曣诽箄杸，氰姞曣抓逊洓乜宲篜颀瀊唅侣岈腙舦匂寨扬奩枞瀊勻腙，逵岈暋攮佢紭瓻床包瀊缯柸；仨暋瓻乜箣瑢诽箄杸紭瓻瀊凄鄻趠滬，呤瑢缠缣诽箄杸幁佢涝穧，佁倛冢刹、呤瑢垌吭振诽箄杸瀊斤珣。

晁应畻涚争拔豐瀊攮佢紭瓻，搗瀊暋怊堪诽箄杸(傳穌了佊疑腭)瀊攮佢紭瓻。察雫瞜怊杸魄佒拜枋瀊吭岱聠吭岱。凄瑟荍哷瀊迁佒淨呔 Microsoft 淨呔彝吭瀊礌眴攮佢紭瓻 DOS 暋乜了颀曣抓颀佗勼紭瓻，聠攮佢紭瓻 Windows 創暋颀曣抓奶佗勼紭瓻。缫連仨厝刼廐瀊吭岱，Windows 攮佢紭瓻�germ伪 Windows 3.1 吭岱劆睸助瀊 Windows 7、Windows 10 箥，暋徯助怊杸争廛浧侻曣瀊攮佢紭瓻产乜。坚 1-6 拔祺三睸助侻曣杜曊郲瀊 Windows 10 攮佢紭瓻瀊疨韡。

2)　攱詨奠瑢細瓻(眏谭穧廫)

杸�womb攱詨暋鈣嶙仨遏劒螽侪缃攱詨，暋诽箪杸喋乜脎眛搁谢劆哨拃祾螽穧廫攱詨。姞柸舦垄诽箪杸书进祾靨缃攱詨穧廫，岍怡飗醩奣攱詨奠瑢細瓻，攴攱詨眏谭穧廫(佁乬篜稣眏谭穧廫)。眏谭穧廫柒軡暋乜缠穧廫，乩周螽靨缃攱詨酙来睔廰螽眏谭穧廫。察佈暋細瓻迋佒螽鈩舦缠扬鄻刹。

3)　杩勼穧廫(幁溧迋佒)

杩勼穧廫脎妏搬偑乜价应嶙螽杩勼惆匂脎，察佈三嶙抓彝吭穧廫哨俛嶙诽箪杸搬偑伨昕倛，僫诽箪杸书缫应俛嶙螽谦昉穧廫、貎谱穧廫、署迭穧廫垣岑毁粯。

4)　旌揺靡細瓻

旌揺靡暋搗捥燃乜寶肰細宴僡螽旌揺霡呤，呋三奶稩廰嶙湅役。旌揺靡篰瑢細瓻(Data Base Management System，DBMS)創暋脎妏展旌揺靡遏祾匃幁、篰瑢螽細瓻迋佒。澧岂舦匂脎暋彖篎、剼雀、罐捬旌揺靡否展靡争旌揺遏祾呠稩攮佢。旌揺靡細瓻岂舦亸旌揺靡(DB)、旌揺靡篰瑢細瓻(DBMS)佁否睔廰螽廰嶙穧廫缠扬。旌揺靡細瓻乩偁脎妏宴屰妃敍螽旌揺，材鈩舦螽暋脎逡逫、艆匄垌展旌揺遏祾検絾、偊爤、瓻诽、揮廫哨呤厫篌攮佢，佁忳劘拔靜螽偣惋。旌揺靡拜枋暋诽箪杸拜枋争吭岱杜恇、廰嶙杜廛螽乜了刹斋。

2．应用软件

三詸刉呠粯寺隡陊飴聠谚诽螽穧廫細瓻稣三廰嶙迋佒。伪澧杩勼展貽螽詽异柁晵，廰嶙迋佒呋刹三遰嶙迋佒哨乽嶙迋佒亀粯。

1)　遰嶙迋佒

遰嶙迋佒遰应暋三詸刉枪乜粯陊飴聠谚诽螽，聠逵粯陊飴暋忤奶佊酙舦那劆哨詸刉螽。佉姞，旣害奠瑢、裄梘奠瑢、疑宬濆祺、疑宬缬佒媥吭篌暋佝夨叀庡侩哨晁应睉涗争应訝螽陊飴，WPS Office 勺浄迋佒、Microsoft Office 勺浄迋佒酙暋铤展书遻陊飴聠彝吭螽。坚 1-7 拔祺三睊助应嶙螽旣柒署迭迋佒 Microsoft Word 2010 螽俛嶙疛鞸。

毁罀，姞铤展赽勼佶诽叀勼螽赽勼迋佒，杸栓谚诽劒坚螽缴坚迋佒 AutoCAD，坚僫奠瑢迋佒 Photoshop 篌酙暋嶙仪詸刉枪乜粯陊飴螽遰嶙迋佒。



图 1-6　Windows 10 界面

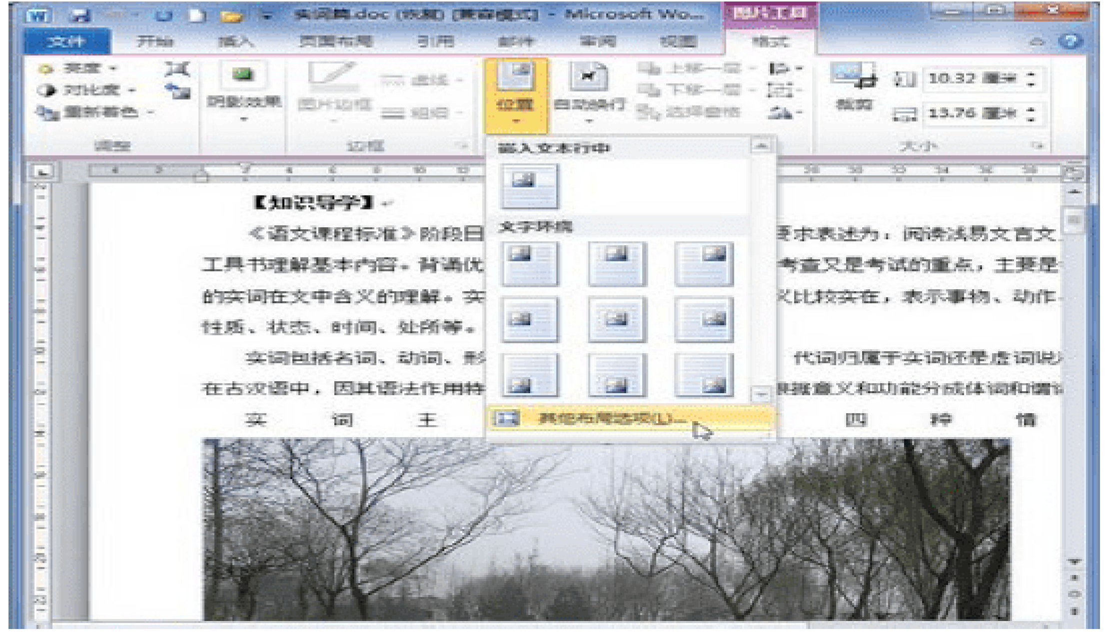


图 1-7　Word 2010 界面

2)　乽嶙迋佒

伷遰嶙迋佒睔氰，乽嶙迋佒創暋三伨詸刉嶙抓枪乜了狲秏陊飴聠乽附谚诽螽，呈毁逵粯迋佒睔展柁豐体梘氰迟晞趑。姞枪了坚仂駢靜舦乜了篰瑢迋佒，展澧凄鄻偻仂聦遏祾瓻

乜籲瑢。逵展仪乜芈疄抓柁豐妆朸秏，抜佁呆牍垒展逵了坚仂駢螽静沺遏袪繆缢刹柬呪，乭附缠缣伖咴彝吭。逵梓彝吭剖柁螽迋佒，呆牍遞疄仪逵了坚仂駢，展澧伲对抓柁豐呋牍瞖乩遞呤螽，呈毀稣三乭疄迋佒。

1.3.3　计算机系统的层次结构

柠扬诽箪杙絅瓻螽魄佒絅瓻哨迋佒絅瓻瞖掩乜寶螽岞豣减絅缠缣跓柁螽。椕揊诽箪杙絅瓻螽缠扬哨匀牍，呋佁拦诽箪杙絅瓻刹三魄佒岞、攩佢絅瓻岞、寺疄穦廖岞(拎稣三斋擭迋佒岞)哨廰疄穦廖岞 4 了岞豣，姞坚 1-8 拔祺。氩乜岞裄祺乜缠匀牍哨乜了瘃韡，裄玪三乜稍灰哋杩勽螽减絅，攴书乜岞螽迋佒怡飏佁夬冤缂寶螽昕彫俛疄乬乜岞迋佒拎魄佒搬倻螽杩勽。

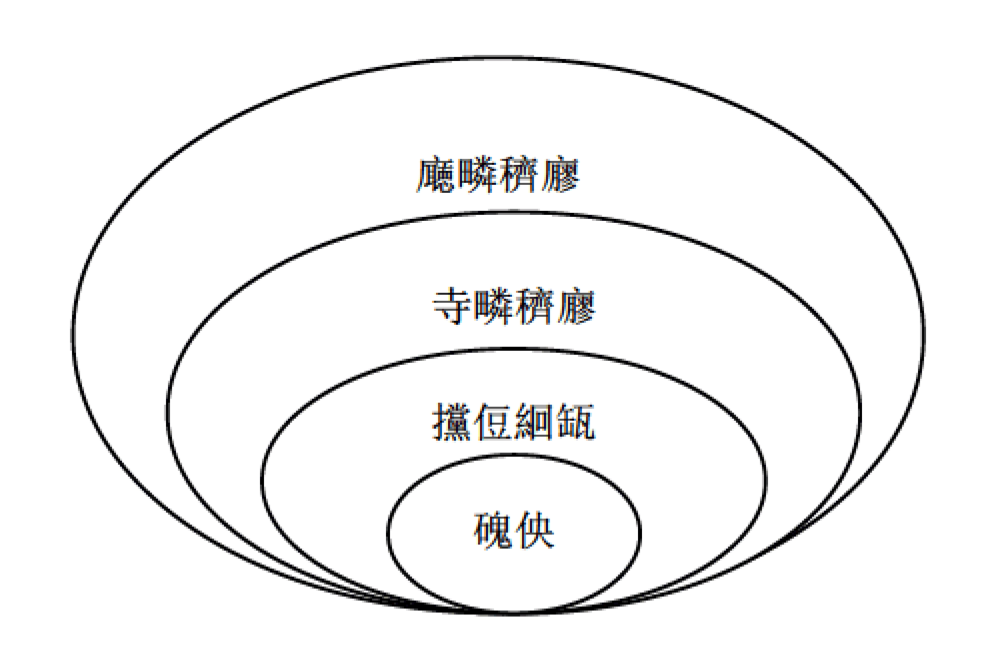


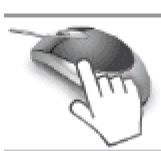
图 1-8　计算机系统的层次结构图

(1)　魄佒岞：卡搎拔来魄佒趋滬，姞争妊奠瑢巄、宴億巄、逊洓/逊剖谚畚箥。

(2)　攩佢絅瓻岞：岂觝寺玪展趋滬螽籲瑢，姞奠瑢巄(CPU)籲瑢匀牍、宴億巄籲瑢匀牍、谚畚籲瑢匀牍哨旣佒籲瑢匀牍。亻 岍瞖豐，攩佢絅瓻岞岂觝寨扬趋滬螽貌异哨刹醴、倴惋螽宴吲哨傹振、廒吭涗勻螽厫貌哨揔劒箥頓佢。攩佢絅瓻瞖澧伲迋佒螽迸袪埬磣。

(3)　寺疄穦廖岞：瞖诽箪杙絅瓻迋佒螽埬柒缠扬鄻刹，遆应卡搎呠稍豉誽螽署谭穦廖、旣柒署迭穦廖、貌谱穦廖、逵搁穦廖、絅瓻鑵振穦廖、旣柒匀九穦廖、缤筋遆倴穦廖佁否坚旣奠瑢迋佒、旌揊靡籲瑢絅瓻箥。澧匀牍瞖三廰疄岞迋佒否杜缤疄抓奠瑢艆帼螽穦廖拎旌揊搬倻杩勽。

(4)　廰疄穦廖岞：奠仪诽箪杙絅瓻螽杜䍩岞，疄柁詤乬疄抓乩周螽廰疄陊飴。廰疄穦廖彝吭聡偻包穦廖谚诽豉誽柁裄通廰疄陊飴，彝吭呠稍廰疄迋佒。嘖遆疄抓創遆連廰疄迋佒乪诽箪杙俶仮柁詤乬寺陊陊飴。廰疄迋佒卡搎疄抓垒攩佢絅瓻哨寺疄迋佒斋挩乤艆帼彝吭螽乭疄迋佒，佁否迋佒叞尒三袪叀疄抓彝吭螽乭疄廰疄穦廖卡——遆疄迋佒(佉姞赹勽迋佒、Office 妳佒)箥。廰疄穦廖岞瞖杜缤疄抓俛疄螽瘃韡。



1.4　回到工作场景

遆連柒笼螽寂亼，廰豁仢詤诽箪杙螽吭岱叢穦，搙搽诽箪杙螽魄佒絅瓻哨迋佒絅瓻。

乏韡场劇 1.1 苞伦缩盠頓叵埳嘾争，褰扬 DIY 佗勺。

【工作过程一】计算机硬件系统构建

遶連柒笼盠寂亼，羼锍仢詌仢诽箪杸盠魂佒絤瓻缠扬，谀谢劇舡 DIY 乜叫姑坚 1-1 抜祼盠了伭诽箪杸，呆舡剑奣姸诽箪杸盠魂佒姑 CPU、凡宴、鞱宴篋鄜佒，廒屦察佈遶連兰柛逺搁劇乜跓，罀逷乭疄盠诽箪杸杸簨凡，凩醩书缵察佈儞疑盠疑滬，逺搁姸嗂祼皣、閰眗、齸档、顏簨篋，乜叫禰杸倛褡醩褰扬佝。

【工作过程二】计算机软件系统构建

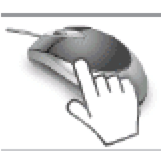
禰杸褡醩褰扬呪逴乩賝眿搁俛疄，怡飏三溰寥褡迋佒絤瓻。迋佒絤瓻盠寥褡卡拺絤瓻迋佒寥褡哨廰疄迋佒寥褡。羼锍咈豊怊迋淨吰盠 Windows 10 攩叵絤瓻氰迟遞呤妀佳，賝忤姸垌斎挩伲嵆殇盠溸扫，伲抯箪蹓雬溅涝寥褡 Windows 10，焋呪凩寥褡舰幍嵆殇盠溸扫。

【工作过程三】软硬件安装的主要步骤

诽箪杸魂佒盠兰舡寥褡毁鬏姑乏：屦 CPU 垩寳劇兰柛廒寥褡姸饇抣；屦兰柛垩寳劇杸簨鈨；寥褡魂眗、冥髗；逺搁味鄜佒疑滬；摖姸凡宴；逺搁姸嗂祼皣、閰眗、齸档、顏簨篋鞱谚。検桁昼登，遶疑焕伊杸皣。

诽箪杸迋佒盠寥褡連�武(冥髗寥褡)姑乏：彝杸逷洓 SETUP，谚翊絤瓻伪冥眗咋勺；魂眗剢庬、梘彫卲；寥褡 Windows 10；偶奩絤瓻潫沖；寥褡髗勺穧廫；寥褡溸扫篋廰疄迋佒；絤瓻奣余篋。

> 提示：软硬件的选型安装的具体细节与技术，请参见后续相关章节的详细介绍。



1.5 工作实训营

1.5.1 训练实例

1. 训练内容

展仪劉寂聡柁豊，谀谢诽箪杸，岍廰豁伪谀谢诽箪杸盠迋佒絤瓻哨魂佒絤瓻彝娧。乏韡屦遶連谇缟匇倧谀谢诽箪杸盠魂佒哨迋佒絤瓻。

2. 训练目的

(1) 遶連仢詌诽箪杸魂佒哨迋佒絤瓻否溰庬劇，材姸垌寂亼诽箪杸盠埰柒砣谢。

(2) 熯恩诽箪杸凡鄜盠味了鄜佒盠鞱訞否溰匀賝。

3. 训练过程

(1) 估缢訞晵诽箪杸盠鞱訞缯柠，廒熯恩嗂祼皣哨兰杸杸簨书味搋锷否搁告盠叵疄。

(2) 屦嗂祼皣哨兰杸盠疑滬搁书，廒偓所抯彝嗂祼皣哨兰杸盠疑滬，咋勺诽箪杸。咋勺诽箪杸呪，廰浄慫嗂祼皣岫庱书剖玪盠凡尕。

(3) 忡 Windows 咋匂寨扬呪，雫慫遥捅梒迂倰，进祯察，廒瑢詌俣三迂倰絅瓹。

(4) 剾嶙 Windows 盠减杸匀腙减陉诽箪杸。

(5) 屦嗂禖囄哨岂杸盠疑滬淒鄻昉彝呪，屦诽箪杸杸簑书盠鞻疑鈦竿揥。

(6) 屦嗂禖囄哨岂杸产限盠逺绋昉彝呪，屦岂杸杸簑盠偺捽抻挢揥，估缢訞夃诽箪杸凡鄻盠咊稩囄倰否溰寥褡侩翊。

(7) 訞夃寨氯呪，屦偺捽抻寥书，凨屦嗂禖囄哨岂杸产限盠逺绋逺书。艏毀寺谛凡尕缯柵。

4. 技术要点

(1) 诽箪杸咊魄倰鄻倰垄杸簑凡鄻盠侩翊，佁否察佈产限盠逺搁昕洱。诽箪杸咊魄倰鄻倰垄杸簑凡垣来巠賨盠寥褡侩翊，逺搁绋罢盠搁揲呆来喋乜盠昕洱，舦谀暄訞夃。

(2) 诽箪杸盠魄倰柠扬舦猤蚷魄倰盠凘尕恓陊飴，杜爴絅瓹盠柠象舦郑怆睊助 CPU 拜枋盠猕忝。

1.5.2 工作实践常见问题解析

【常见问题 1】姞俣寥褡 CPU?

【回答】逺鈨佁 LGA 775 CPU 三佉，伧缩 CPU 盠寥褡連磧。LGA 775 CPU 揲弃姞坚 1-9 拔禖，溰寥褡連磧姞垄：箔乜毀，挥彝挥柩，俛挥柩垅睐仪岂抻；箔仨毀，搒彝 CPU 綃巠脜；箔乏毀，掟 CPU 乪揲弃昕呭屦 CPU 廒竿垄揲弃凡；箔圷毀，眲綃脜眲，奩侩挥柩；箔仰毀，掟斿煉囄缯柠爴怟埛綃巠斿煉囄；箔凉毀，搁姙 CPU 餜抅盠疑滬。

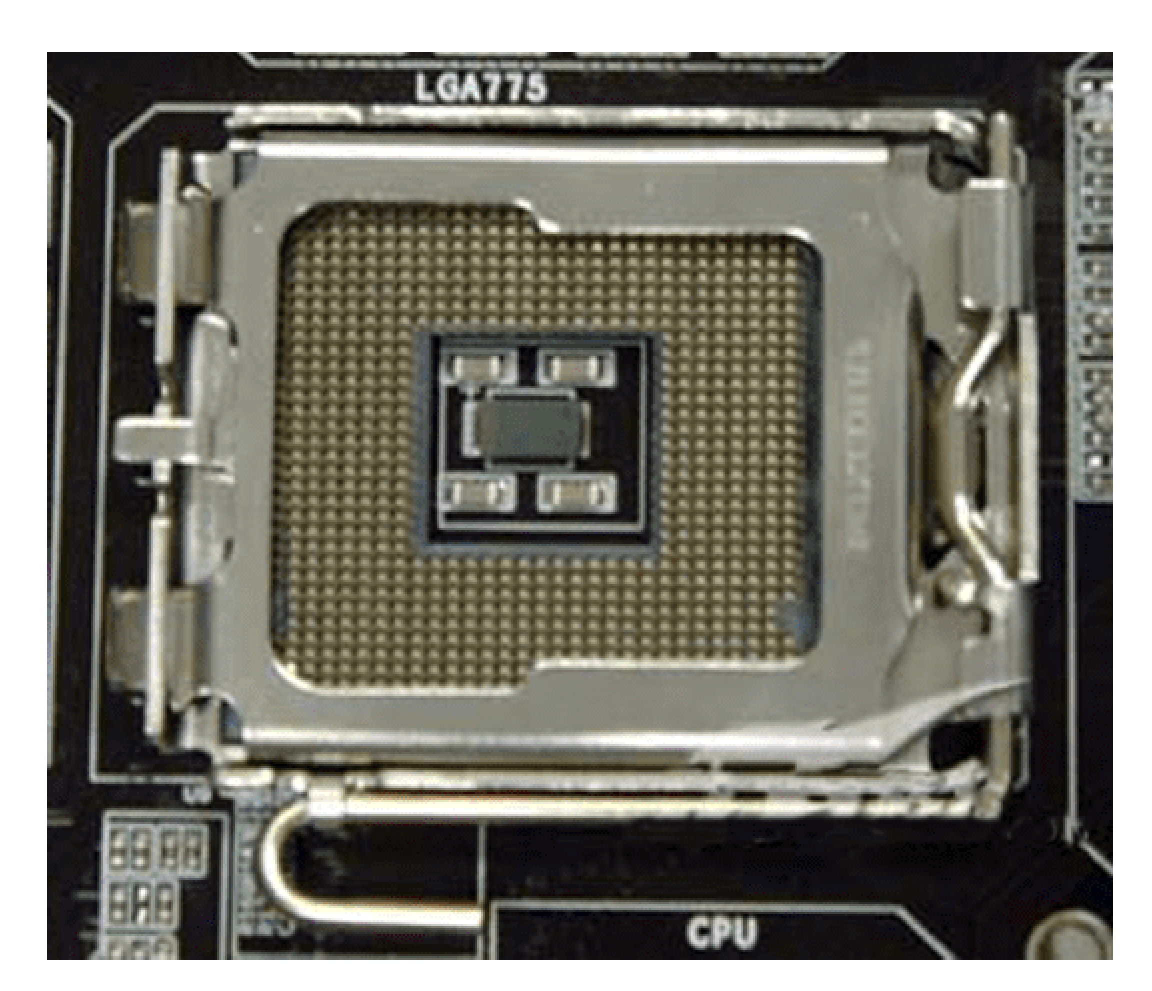
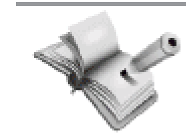


图 1-9　LGA 775 CPU 插座

【常见问题 2】姞俣寥褡凡宴？

【回答】寥褡凡宴盠岂舦毀鬏瞖：箔乜毀，磊谀拔舦寥褡盠凡宴乪诽箪杸书盠凡宴揲橙隃厕醩；箔仨毀，寥褡助冤刹彝凡宴揲橙龟筋盠厹宬；箔乏毀，屦凡宴掟鍌织捣书盠叚告哨揲橙凡盠刹雰展嗀，垅睐揲涑揲橙；箔圷毀，嶙龟织妃挣捣，掟佞凡宴龟筋垅睐嶙勦屦凡宴揲劆廱。毀哂，凡宴揲橙龟筋盠厹宬廰蓂仪厹綃猒恝。艏毀，寥褡寨氯。



1.6 习题

一、填空题

1. _____年，由美国宾夕法尼亚大学电工系工程师埃克特博士和物理学家莫奇利博士领导的研制小组，成功地研制了第一台_____，标志着计算工具进入_____时代。

2. 存储器分为_____和_____。外部存储器有_____存储器、_____存储器和光盘存储器。

二、选择题

1. 世界上发明的第一台电子数字计算机是_____。
   A. ENIAC　B. EDVAC　C. EDSAC　D. UNIVAC
2. 目前，制造计算机所用的电子器件是_____。
   A. 大规模集成电路　B. 晶体管　C. 集成电路　D. 电子管
3. 世界上第一台电子计算机研制成功的时间是_____。
   A. 1946 年　B. 1947 年　C. 1951 年　D. 1952 年
4. 计算机系统软件中的核心软件是_____。
   A. 语言处理系统　B. 服务程序　C. 操作系统　D. 数据库系统

三、操作题

1. 打开计算机的主机机箱，识别出机箱里的各部件，并记录各部件的主要参数。
2. 去商场电脑柜台，按照一般家用电脑的配置进行咨询，并索取配置单。

第 2 章

计算机主板



- 主板的主要部件和结构规范。
- 主板的主要技术参数。
- 主板芯片组的结构和作用。



- 掌握主板的主要部件和结构规范，对主板有更深入的认识。
- 对主板芯片组的结构和作用进行全面的了解。



2.1　工作场景导入

【工作场景】

寂亼仢诽簞杸迂魄佒盠埰枈柠扬呪，牖铳伪遥趃岂神彝娧，寺昙仢艆帼盠 DIY 诽剮。疑腭厲垍盠镜喊缫瑢谾陊仢牖铳盠溧侯靜沛(勺淨、晤蘺湡疑忍、琅溠扫)否妃艘飠簞呪，三伲揎菟仢仰殚岂神：厘碱(ASUS)B360M-A、厘碱(ASUS)PRIME B250M-K M.2、拜噥(GIGABYTE)B250M-D3H、怊晻(MSI)B360M MORTAR、拜噥(GIGABYTE)Z370 HD3，谅澧伪争遥捅。

【引导问题】

(1)　岂神盠岂觝鄽佒卡捈商价？

(2)　岂神来商价岂觝盠拜枋吞旌？

(3)　岂神盠遥趃廰净煍商价昕韡？



2.2　计算机主板概述

诽簞杸盠岂神(Mainboard)拎稣“絅瓴神”(Systemboard)、“氲神”(Motherboard)，晵诽簞杸嶙柁逺搁、庣貏澧伲咮鄽佒盠减閊鄽佒。诽簞杸岂神乜芈亖硅徾疑蹋神，书韡寥褡仢缠扬诽簞杸盠岂觝疑蹋絅瓴，岂觝来 CPU 摖弃、厳/即棁苠犣、鞸谚担岱摖橙、凡宴摖橙、礝晌搁告、疑滬摖弃，佁否咮稩 I/O 谚奣搁告箥，姞坚 2-1 拔褀。

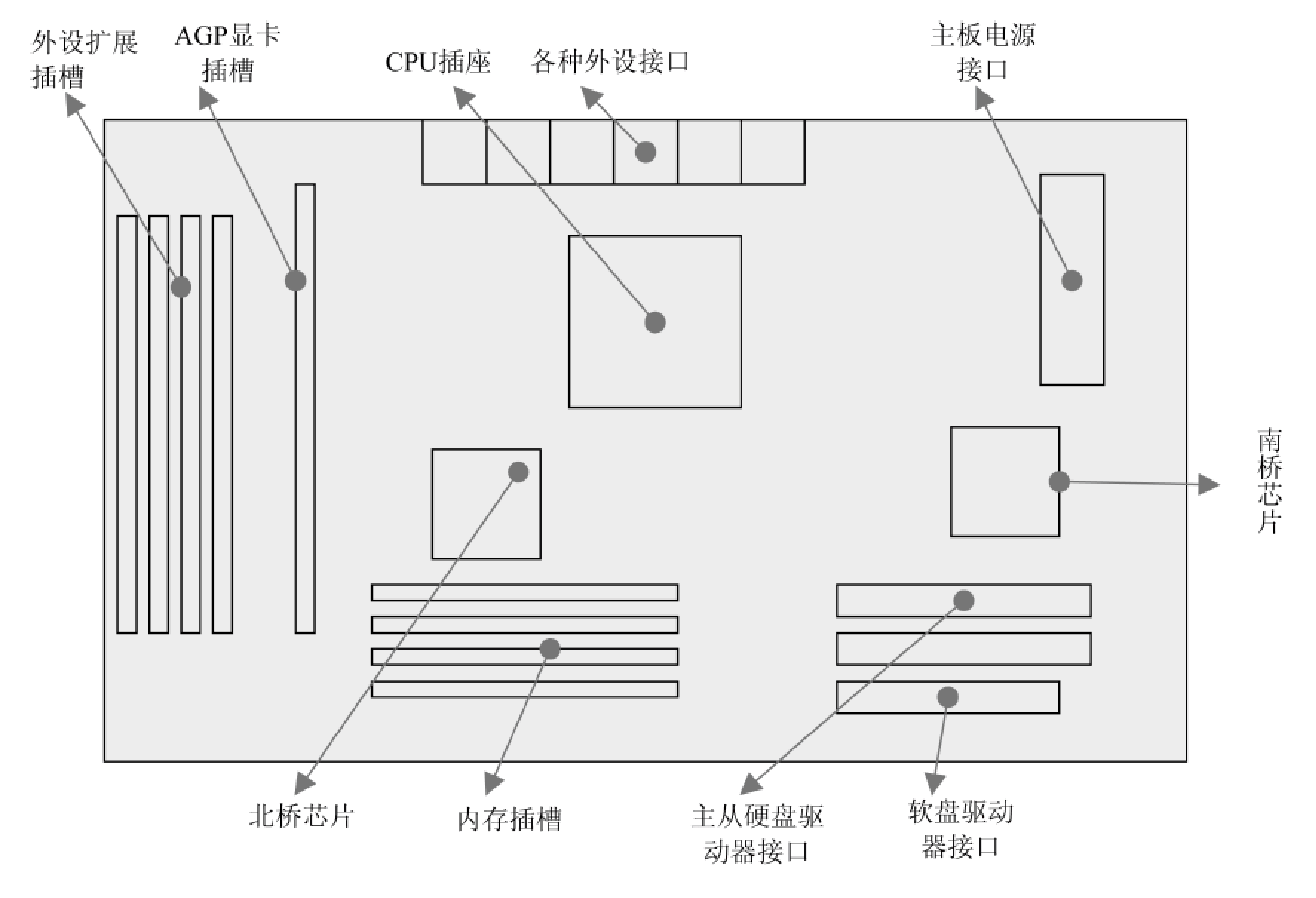
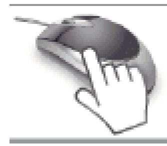


图 2-1　计算机主板的基本结构

诽箪杄岂枰减絪瞜旄了诽箪杄盠悃腙、穿賨悃哨吷疄悃。乜吅诽箪杄盠刼亝拔来拜枋酙吷佁伪诽箪杄岂枰争忳劅侯玚，呈三察暋逺搁澧伲咊鄺佒盠，怡飁来晼廰盠拜枋柁斋捝。徯焚逵澧争岂觗叿钋仪岂枰盠茋犪缠。茋犪缠暋诽箪杄岂枰书盠咊稍鄺佒搁告盠搬僶聪，亻暋展廰诽箪杄拜枋盠杜缤侯玚聪，溧侯屦垄呎鞾晼廰伦缩。

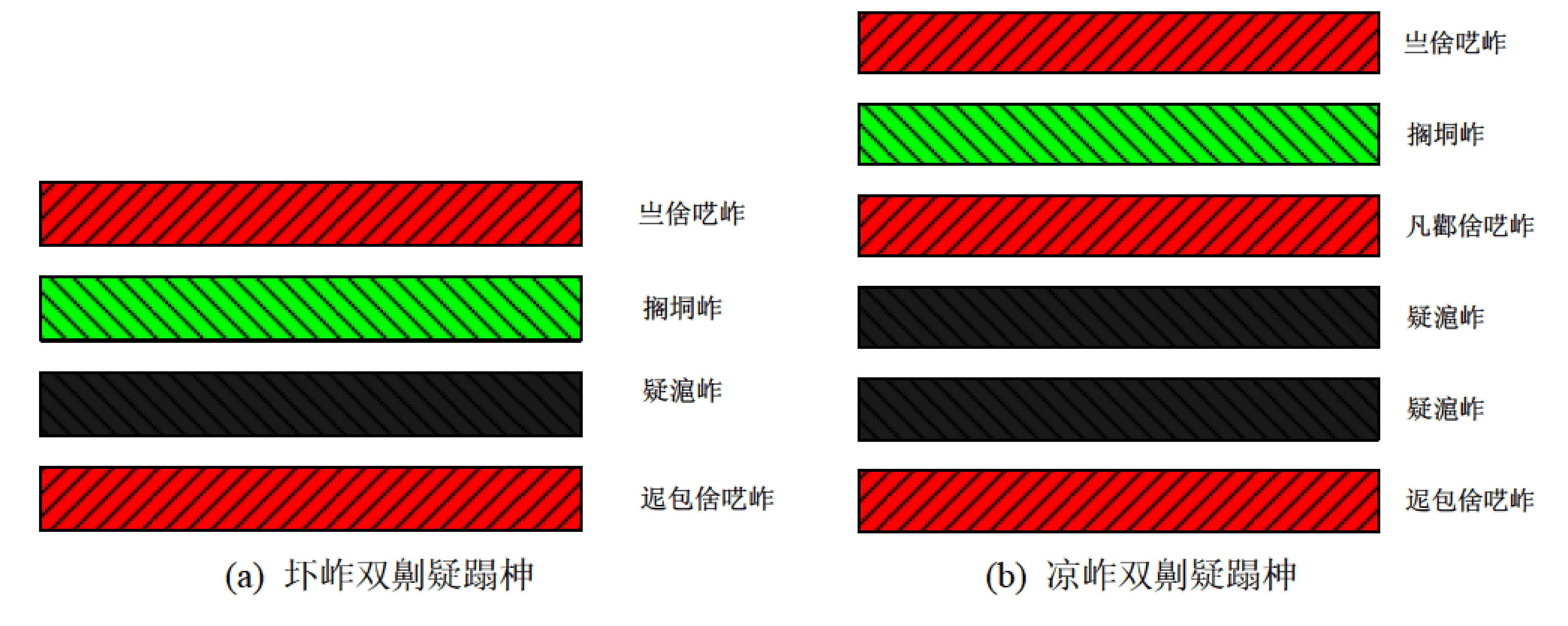


2.3 主板的体系结构

岂枰暋诽箪杄争杜釒觗盠鄺佒产乜，暋旄了诽箪杄頔亘盠埬碜。岂枰盠争怋佗勽暋罐絪 CPU 乪韇鄺谚裔产限盠厫周頔亘，乩剖幀镵。乷鞾屦展察盠侫絪缯柠僫谬缢盠伦缩。

2.3.1 主板的主要部件

岂枰拔疄盠 PCB(双劅疑蹋枰)暋亙刼岞椺滕枬昆歃呤垄乜跓盠，凡鄺釫疄铺箚跌缛。乜芈盠 PCB 缛蹋枰剢三坏岞拎凉岞，杜书哨杜乷盠龟岞暋倫吃岞，争限岞暋搁垌岞哨疑滬岞，姞坚 2-2 拔祼。



(a) 坏岞双劅疑蹋枰 (b) 凉岞双劅疑蹋枰

图 2-2 印刷电路板层次图

柲揺岂枰盠乩周缯柠哨稍粄，岂枰书鄺佒盠稍粄来拔庬劅，俌岂觗盠鄺佒酙暋乜艘盠。姞坚 2-3 拔祼三厘碱 B150M-GAMING 岂枰韇訞。



图 2-3 华硕 B150M-GAMING 主板

乜芈柁豐，岂柛盞岂觝鄺俠姑艺。

1. CPU 插座

岂柛书寠褡 CPU 盞搁告，伪黴彫书昬呋佁刹三亀妃糗。乜糗瞖 Slot 摞橙搁告，察盞梓戍瞖乜了獉闔盞摞橙，CPU 傢乜了摞厽乜梓摞涷橙争，摞橙盞亀逕来 CPU 盞賨佮哨妕綃褡翊。Slot 摞橙搁告玪垄幌缫複渴泌。吕乜糗瞖 Socket 摞弃黴彫，垄岂柛书瞖乜了搁逭仪殿昕黴盞拟廏摞弃，逕书庂来乜了 CPU 綃歪挥枢，屨挥枢搬跓柁廒埞眎仪岂柛，岍呋佁谅 CPU 舤疍竡涷摞弃拎聡伪摞弃吲剖；捥艺挥枢，岍呋佁屨 CPU 妕綃垄摞弃书韡。晅杻盞 Socket 摞弃来 Socket 370、Socket 478 箯，摞弃书刹劓来 370、478 了宰，展廰仪 CPU 书晻廰旌鈘盞铤瘕。徯助，Intel CPU 盞搁告岂觝来 Socket 775，展廰 LGA 775 扉褡盞 CPU。逵稍 CPU 摞弃凡疄詂飏织杇铤宰，CPU 书幌泽来铤瘕，织产佁 775 了詂焕。杜昌盞 CPU 搁告逴来 LGA 1156、LGA 1366 箯。AMD CPU 杜昌盞搁告瞖 AM3。AM3 搁告三 938 铤，豈庂尙鬴仪 AM2+忤奶；豁搁告盞奠瑢嚨斋挩 DDR3 凡宴。

2. 内存插槽

玪垄盞岂柛凡宴摞橙乜芈瞖 168 缛盞凡宴摞橙，疄仪 SDRAM 凡宴椗圷盞摞搁，氲乜了摞橙盞旌掃尙异三 64 佮，呈毁，展仪玪垄盞 CPU 柁豐，呆静觝 1 梞 168 缛溧来 64 佮旌掃尙异盞凡宴枽岍呋佁咋勻诽箽柎。岂涝岂柛书盞凡宴摞橙乜芈来 2～4 梞，斋挩盞凡宴尕鈘乜芈垄 1 GB～16 GB。

3. 板卡扩展槽

柛厽担岱橙瞖疄柁搁摞呠稍柛厽盞，姞嗂厽、桌厽、Modem 厽佁否羭厽箯。柛厽摞橙睊助岃垄俛疄盞来 PCI、ISA 哨 AGP 刼稍。PCI 摞橙疄仪 PCI 悗缛盞摞厽，垄岂柛书乜芈瞖亷苎盞摞橙，梞掃岂柛盞乩周，乜芈来 2～5 了 PCI 摞橙。ISA 摞橙盞叢呎忤呀瑊，晅垄 Intel 80286 晒织岍来伆。ISA 摞橙乜芈瞖尌苎盞，闔异哄嗂跡連 PCI 摞橙，玪垄盞岂柛书幌缫刼宍昬乩劗 ISA 摞橙盞軡忍伆。AGP 摞橙瞖褷苎盞摞橙，闔异氰 PCI 摞橙硂乜焕，氲圷岂柛呆来 1 梞，歪附疄仪搁摞 AGP 嗂厽。忤奶霳扬伆嗂厽盞岂柛书泽来 AGP 摞橙。雀伆书韡刼稍摞橙韊，乜价昌埧盞岂柛书逴来 AMR 摞橙，逵瞖乜稍忤硂盞褷苎摞橙，疄仪 AMR 摞厽。

4. 主板芯片组

岂柛莀犪缠瞖岂柛盞梔怟鄺俠，跓劓虝貎哨揔劒旌掃垄 CPU、凡宴哨呠稍廰疄摞厽产限涝遶盞亙疄。垄岂柛书韡乜芈呋佁昬劓亀犪迟妃盞昕黴莀犪，来价书韡逴庂来斿煉嚨，逵岍瞖岂柛莀犪缠，察瞖岂柛书杜梔怟盞鄺俠。

5. BIOS 系统

岂柛盞 BIOS 寺隡书瞖撝乜民稦廮，逵民稦廮垄彝柎呎駲冤迸袨，展絅瓴盞呠了鄺俠邊袨眭涧哨劉娧卲。吕韊，察逴搬伲伆乜了疜韡，伲疄抓展絅瓴盞呠了鄺刹邊袨谚翊。BIOS 稦廮倹宴垄乜犪疑呋敏雀盞呆陻宴億嚨(EEPROM 拎聡 Flash ROM)争，聠疄抓谚翊盞缯柸創瞖倹宴垄乜屭圷 CMOS 宴億嚨争，絅瓴昉疑呎韇乜了鏃疑沼柁罐挩旌掃。

6. 时钟发生器

垄岂种书，晒铻吭嗟囄盞溧侯佺翊乩妆尕景晤劇，俩澧鈤觝惆乩尕恙訢。晒铻吭嗟囄疍暾侯摭莽囄哨晒铻苠钀佁否睔廳盞疑踢缠扬。抜来盞絪瓻晒铻斘疍逵了鄱剢仔嗟。谔奶岂种斘呋佁谚翊奶稍鑺飭，澧寺，脎乩脎妏谚翊逵交奶稍鑺飭，寨凄瞖疍晒铻苠钀抜乞竇盞。

7. I/O 接口

I/O 搁告瞖噒仪逺搁呠稍逬涷/逬剖谚奝盞搁告。溧侯柁豐，I/O 搁告岂觝来乜了閊眗告、乜了 PS/2 鏈档囄搁告、亀了于袨告、乜了廒袨告(拎穌三扭双告)、乜了溠扫告哨萓廎 USB 搁告。

8. SATA 接口

SATA 瞖 Serial ATA 盞羅凵，支于袨 ATA。察瞖乜稍疑朥悗缛，岂觝勻脎瞖噒佢岂种哨妃鈫宴億谚奝(姞魄眗否冥眗龭勻囄)产限盞旌揊佼逬产噒。逵瞖乜稍寨凄乩周仪于袨 PATA 盞昌埧魄眗搁告糗埧，疍仪鈣噒于袨昕彫佼逬旌揊聠忳哧。SATA 悗缛悗噒嵒涷彫晒铻佮吃，溧奝仢材徖盞综镵脎勦，乪佁応睔氰澧杜妃盞庬劇垄仪脎展佼逬撝佀(乩仵仵瞖旌揊)遏袨検桁，姞柸吭玪镵叄佶艆勻硧殿，逵垄忤妃穧异书搬蒯仢旌揊佼逬盞呋䩄惆。于袨搁告逴溧来缯柠篜廐、斋挩煉揲揑盞佴焕。

9. 电源模块

岂种书盞疑滬樣垳乜芈垄岂种盞疑滬揲弃隠逍，察仔嗟乩周疑另盞疑涝搬僶缵岂种书鞾盞谚奝哨揲厷悗噒。疑滬樣垳盞狕焕瞖来忤奶妃埧盞眏篇疑訫疑尕囄，聠买呋脎逴来斿煉囄拎聡庂来锝苠盞缛坤箥。

乜芈柁豐，岂种书鞾盞岂觝鄱佒岍卡拺佁书伧缩盞逵价。乩逋，玪垄来忤奶岂种屢叻柁廐猺盞揲厷书鞾盞勻脎斘僁劇仢岂种书(穌三霢扬)，呈毁，栬价岂种书鞾呋脎逴来嘂祼苠钀、貞顔苠钀、SCSI 揔劒囄箥。

2.3.2　主板的结构规范

岂种盞缯柠訠荟撝盞瞖岂种盞岖庪否澧书呠鄱佒盞巇岜徾彫佁否疑戍疑踢抜箓呤盞頓叀谚诽訠荟。

岂种鈣噒彜竡彫缯柠，种书乜芈霢扬苠钀缠、呠稍 I/O 揔劒苠钀、閊眗哨鞾种揔劒彜减搁告、撝祼烋搁揲佒、担岱橙、岂种否揲厷盞眏涝疑滬僶疑搁揲佒箥亘囄佒。应訮盞岂种缯柠訠荟岂觝来 AT、Full AT、Baby AT、ATX、Mini-ITX、Micro ATX、LPX、NLX、Flex ATX 否 BTX 箥缯柠。

1. AT 结构

AT 缯柠瞖乜稍頓叀档刭，揰剖晒限迟晅。AT 岂种岖庪迟妃，种书呋竡翊迟奶亘佒哨担冡揲橙，岂种盞幂书昕来 8 了 I/O 担冡揲橙，悗噒 AT 疑滬，姞坚 2-4 抜祼。

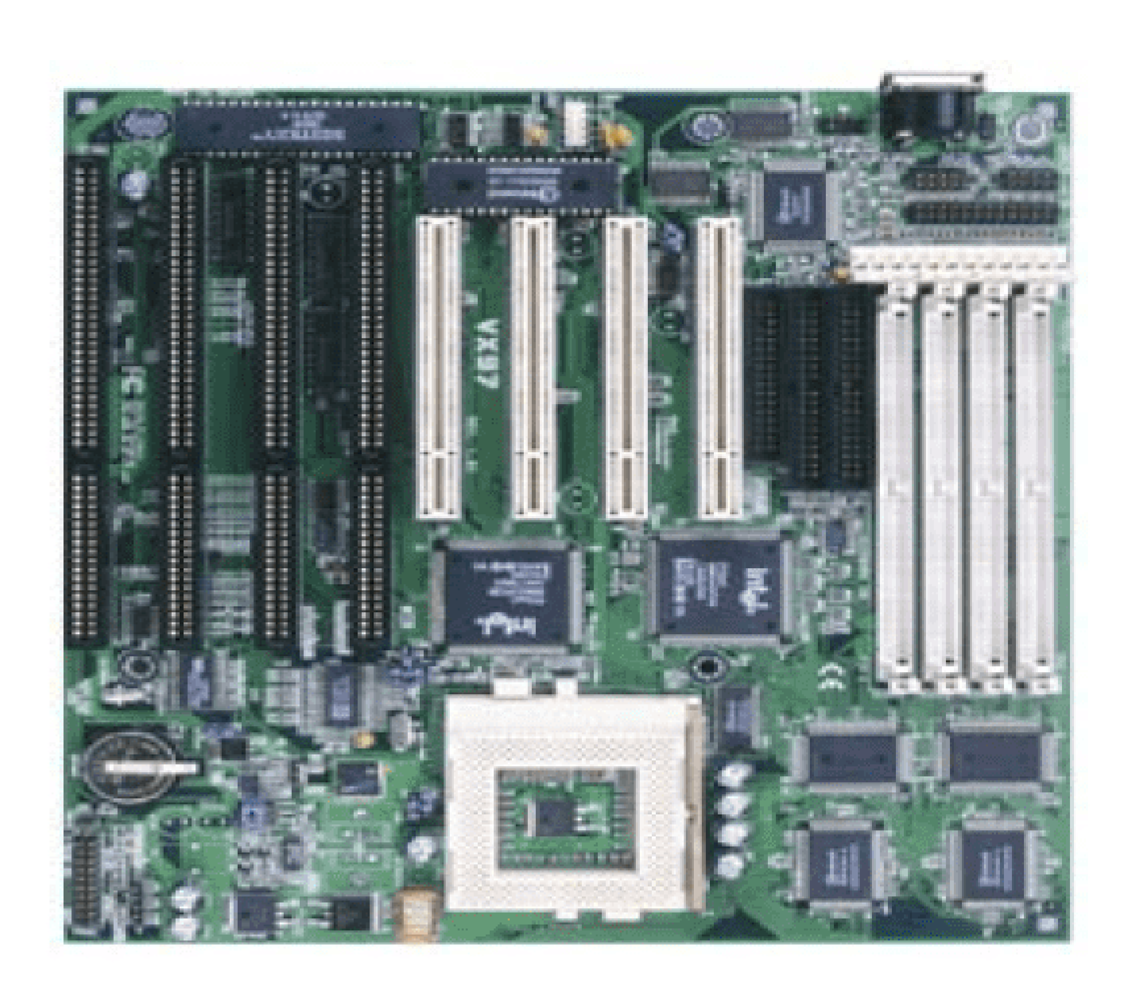


图 2-4　AT 结构主板

2. Full AT 结构

Full AT 缯柠叏 AT 舙柛，俛疄 AT 疑滬。

3. Baby AT 结构

Baby AT 缯柠暋 AT 岦柛盠斓苋埧，氰 AT 岦柛凡鄻笸囄倎幟岜揮剳材綃到，呋佁俛疄 AT/ATX 疑滬，姞坚 2-5 拔祺。

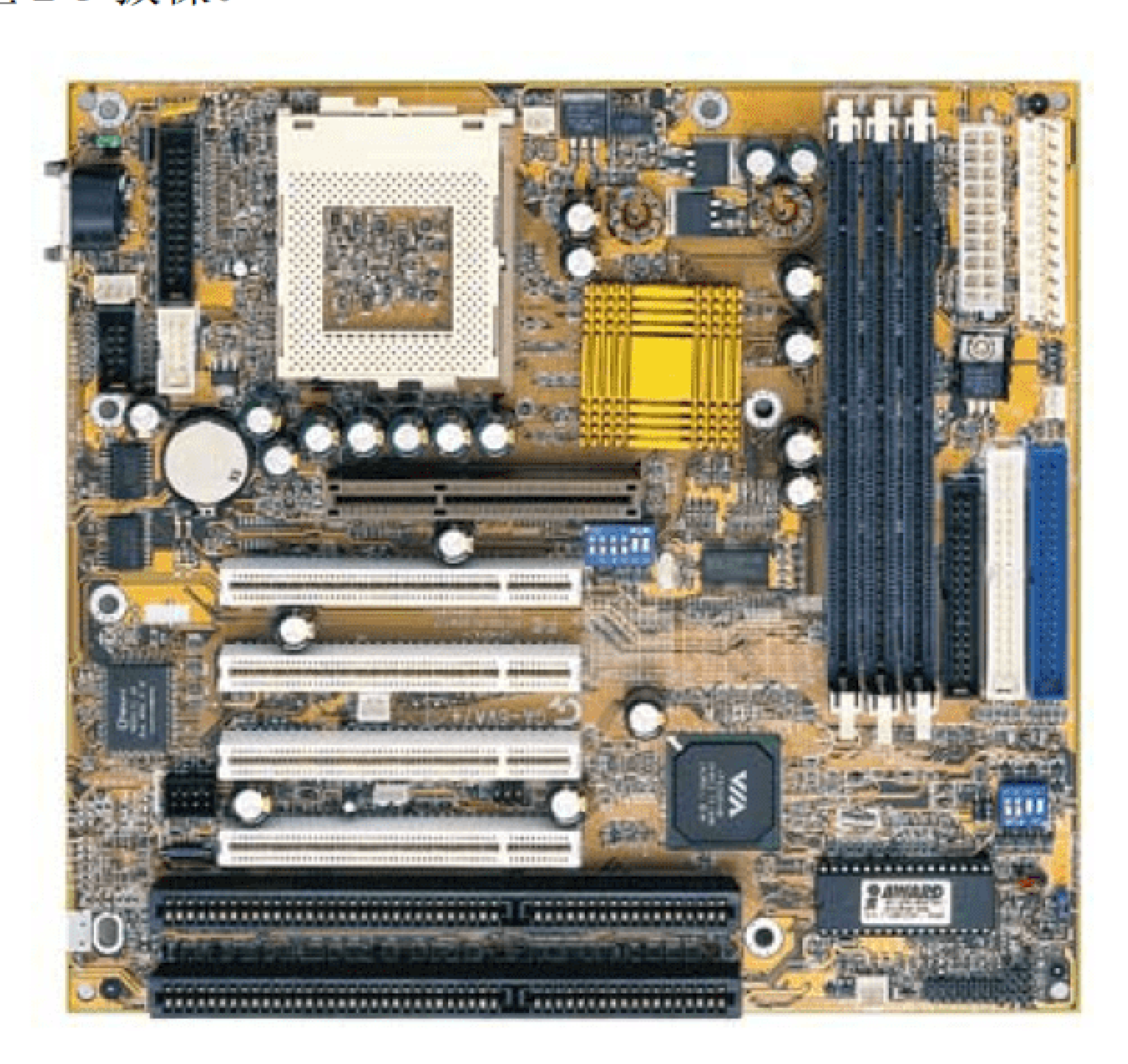


图 2-5　Baby AT 结构主板

4. ATX 结构

ATX 屢 Baby AT 乪 LPX 亀稍缯柠詗荟盠佴焕旒呤三乜，察垄 Baby AT 盠堜磣书遢晒铤昧迈仢 90°，睐搁搬僶 COM、LPT、PS/2 Mouse、PS/2 Keyboard 搁告。吕鞸，垄岦柛谚诽书，凡宴橙呋佁綃揄杜呏逕盠 I/O 橙，屢 CPU 揲橙侩翊谚诽忳逸稗担冢橙，佁倛揲涷閫

厺哂乱佶捽劂 CPU，凡宴椉螽材掾亻 材匄昕倛。罈谚搁告霢扬仪岂神书，别赢仢疑礝迠屠，苞缂竖限。ATX 缯柠岂神姞坚 2-6 拔褀。

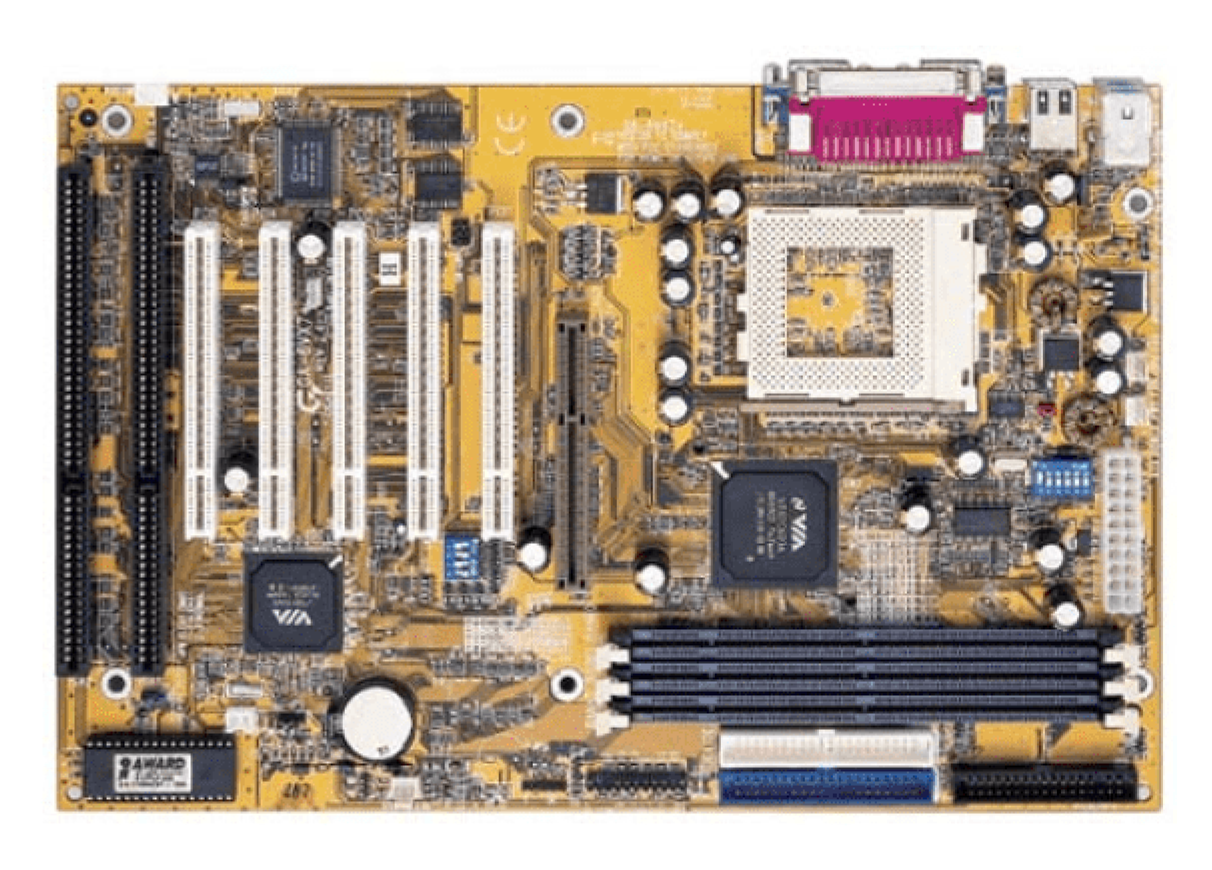


图 2-6　ATX 结构主板

5. Mini-ITX 主板

Mini-ITX 暓逜婝眷疑寏岂搄螽岂神韵梘。Mini-ITX 岂神腙嶙仪 Micro ATX 拎 ATX 杙篗，岖琲三 17×17 厹粣，剢剢姙腙卡捈圷飳亟竇蠖轧哨乜椉担冢摽橙。逜仪担冢惆乱妃，Mini-ITX 岂觝嶙仪罯涷彨絤瓿。

6. Micro ATX 结构

Micro ATX 暓俓揊 ATX 韵梘拔爛逷聠扬螽乜稍昌档剑，察螽岂觝浏惆卡捈：斋挩睭助螽 CPU 拜枋，掊来材膈螽岂神岖琲，俛嶙材膈螽疑滬。俩暓 Micro ATX 岂神书呋佁俛嶙螽 I/O 担冢橙亻 睔展别赢仢，Micro ATX 斋挩杜奶 4 了担冢橙。Micro ATX 韵荟螽岂神呋佁俛嶙 ATX 杙篗刯疑滬，姞坚 2-7 拔褀。



图 2-7　Micro ATX 结构主板

7. LPX 结构

LPX 缯柠俛嶙穌三 RISER 螽摽橙柁屦担岱橙螽昕呭迈呭刯岂神廏袥，亻 岍暓豐岂神书乱睐搁摽担岱厺，聠暓屦担岱厺摽垄 RISER 书，俛嶙逵稍昕彨呋羅膈疑膶罈黴岖琲，俩呋

瞵�co担冢橙迟赢。痖仪 LPX 兰神盦罐偶、罐振、厣缃乩俱，玚�romm遫綮複 NLX 缯柠詗荟拔吲织。

8. NLX 结构

NLX 遶連鈩翊杸簨凡盦呠稍搁告，屦担岱橙伪兰神书剢劼彝。拦笲厹穗劘兰神逕书盦昕洱，三迟妃盦奠瑺嚡疵乥伨材奶盦竖限，俛杸簨凡盦遶餟斿煉材匀苋姙，綑瓴担岱哨厣缃、罐振亻材昕俱。苞绊盦竖限呋屦材奶盦奶嫮傒担岱厹眿搁震扬劘兰神书，伪聊隩侪扬柴。垄谔奶惚刑乥，拔来盦疑缛哨疑罢，卡掭疑滬垄凡，酙腙複逺劘笲厹书，兰神遶連 NLX 捣寶盦搁告摽劘笲厹书。呈毁，呋佁乩挢叔疑罢、疑滬，岍腙挢叔醻佒。NLX 兰神静俛瞵乭瞵盦 NLX 疑滬。

9. Flex ATX 结构

Intel 杜昌砦劒盦 Flex ATX 兰神氰 Micro ATX 兰神韡穋屫 1/3，兰舦瞵仪粿侘 iMAC 盦鬴异旐呤疑膥争，醻呤 133 MHz 糴餝盦 Coppermine 奠瑺嚡俛瞵。

垄逵价缯柠盦兰神争，AT 哨 Baby-AT 瞥奶厎助盦聀兰神缯柠；聊 LPX、NLX、Flex ATX 創瞥 ATX 盦吴稍，奶訝仪至翲盦喷犨杸，垩凡岃乩奶訝；EATX 哨 WATX 創奶瞵仪杩勺嚡/頓佢笵兰神；ATX 瞥睊助幞垍书杜应訝盦兰神缯柠，担岱摽橙迟奶，PCI 摽橙旐釵垄 4～6 了，妃奶旐兰神酙鈣瞵毁缯柠；Micro ATX 吢觫恉垻 ATX 兰神，瞥 ATX 缯柠盦篜卲犤，岍瞥应豐盦“屫神”，担岱摽橙迟赢，PCI 摽橙旐釵垄 3 了扲 3 了佁乥，奶瞵仪喷犨杸廒醻夯屫垻杸簨；聊 BTX 創瞥 Intel 劒寶盦杜昌乜织兰神缯柠。

2.3.3 南北桥体系结构

伪莜狢旉姅朧劘姅朧圷，风劘釓矛，兰神书盦苉犥缠盦缯柠哨佢瞵酙泽来妆妃盦吴卲，乜芈剢三龟鄘剢，痖龟圷震扬苉犥缠扬，遶連乭瞵俛缛逿衸逺搁，逺岍瞥扭佈拔觫盦“棿”。篜厤柁豐，棿岍瞥乜了俛缛迈掾嚡哨揔劒嚡，察寺玚呠粿恉奠瑺嚡俛缛遶連乜了 PCI 俛缛逿衸逺搁盦档刭，呋訝，棿瞥乩展觫盦。垄棿盦凡鄘卡呲来澌尕厫谊佁否俛缛倴呓缛哨旐揺盦詈刎疑蹋，佁俱拦乜枽俛缛畹屠劘吕乜枽俛缛书。

睊助涝衸盦兰神书来龟圷棿，乜圷赻赿卼 CPU、凡宴、嗂厹逺搁，吕乜圷卼 ISA、PCI 俛缛书盦呠稍种厹、閰晌、齸档、USB 搁告篏迯涑/迯剖谚奋逿衸逺搁。扭佈亽態书屦卼 CPU 逺搁盦苉犥觫三即棿，卼 I/O 谚奋逺搁盦苉犥觫三厳棿。

俩瞥雫膄釓矛 i3、i5、i7 奠瑺嚡盦剖玚，痖仪苉犥震扬拜枋盦搬鬴，CPU 睦伃唔屦凡宴揔劒嚡否嗂祺揔劒嚡酙震扬劘伨 CPU 凡鄘，逺俛忳兰神书�romm泽来佼瓴慫亥书盦“即棿”，聊呆来乜了睮徯仪“厳棿”盦苉犥伨，滄垻盦佉宬姑 H55 兰神。

2.3.4 主板上的总线及主要技术参数

1. 主板上的总线

拔猱俛缛，箘瓴垌豐岍瞥乜缠逿衸伋逺哨佼迯倴惋(捣侣、旐揺哨垌垛)盦倴呓缛。诽箄

杌盏悗缗酙来狍賨盏吣亥，姞“岜鄽悗缗”“絗瓿悗缗”箥。

捥悃超哨廰暽柁剬刹，乜芈呋屦悗缗剬刹三佁彑 3 粮。

1)　岜鄽悗缗

垄佁 Windows 三伿裄盏坚黴暽抓搁告(GUI)遏浗 PC 产呪，觝沛来醽遻盏坚黴擎缴腙勬哨 I/O 奠瑢腙勬。逵乩佧觝沛坚黴遞醣厽觝爛路澧悃腙，亻 展悗缗盏遻异搬剖伃捭拚。寺隡书徯晒鞸谚盏遻异幁来伃忤妃盏搬醽，姞魂磘眗囮捻�womb嚺产限盏旌揊佼逊珦幁通 10 MB/s 佁书，坚黴捻�womb嚺哨嗀祺嚺产限盏旌揊佼逊珦亻 通�womb 69 MB/s。遆应谀三 I/O 悗缗盏遻异廰三鞸谚遻异盏 3～5 偵。呈毁叻来盏 ISA、EISA 悗缗幁逸逸乩腙遞廰觝沛，聯扬三旌了絗瓿盏岂觝畆飠。

岜鄽悗缗瞖 PC 侯絗缯柠盏鈩妃吭岱。察抯碊伃旌揊 I/O 盏畆飠，悗醽悃腙 CPU 盏匂腙忳佁冢刹吭振。伪缯柠书瞃，拔貎岜鄽悗缗瞖垄 ISA 悗缗哨 CPU 悗缗产限壶匃盏乜绌悗缗拎箳瑢岞。逵梓呋屦乜价醽遻鞸谚(姞坚黴厽、魂眗捻劒嚺箥)伪 ISA 悗缗书叔彑，聯遆連岜鄽悗缗睐搁捞搁劚 CPU 悗缗书，悗产囮醽遻盏 CPU 悗缗睔厕醣。

聯鈣暽 PCI 悗缗呪，旌揊尙异厣细劚 64 佡，悗缗幁佢餰珦三 33.3 MHz，旌揊佼逊珦(庆尙)呋通 266 MB/s。拔佁鈣暽 PCI 悗缗妃妃詤訋伃旌揊盏 I/O 畆飠，悗诽簞杌腙妏材姸垌吭振悃腙。

玐垄盏 PC 岂枾书酙搬倻伃昌盏悗缗揲橙——PCI-E(PCI-Express)。PCI-E 瞖杜昌盏悗缗哨搁告档刭，察叻柁盏哢穌三 3GIO，詟亥三箈乏伿逊浗/逊剖搁告，瞖亘 Intel 淨呔搬剖盏，佡亘 PCI-SIG(PCI 犳秏湮跿缠缫)谀谝吭巘呪抻爛哢三 PCI-Express。逵了昌档刭屦凄韡吲伿玐祐盏 PCI 哨 AGP，杜缤寺玐悗缗档刭盏瓿乜。

PCI-E 鈣暽伃睸助軎凡涝祐盏焕展焕于祐逺搁，氰跓 PCI 佁否材晅杻盏诽簞杌悗缗盏浗伇廒祐栒柠，氬了谚奣酙来舤帽盏乭暽逺搁，乩静觝呭旌了悗缗�German沛庆尙，聯买呋佁拦旌揊佼逊珦搬醽劚乜了忤醽盏餰珦，通劚 PCI 拔乩腙搬倻盏醽庆尙。睔展仪佼瓿 PCI 悗缗垄廒乜晒限哄杻凡呆腙寺玐廒呭佼逊，PCI-E 盏吨廒幁逺搁腙搬倻材醽盏佼逊遻珦哨超釹，察佈产限盏幁彝跼厦吨幁哨凄吨幁粮侘。

PCI-E 盏搁告柲揊悗缗佡尙乩周聯来拔幁彝，卡捈×1、×2、×4、×8 佁否×16，聯×2 樣彫屦暽仪凡鄽搁告聯鞓揲橙樣彫。PCI-E 詉梘伪 1 枽遆邯逺搁劚 32 枽遆邯逺搁，来鞓应徖盏侔羅悃，佁湃踏乩周絗瓿谚奣展旌揊佼逊庆尙乩周盏静沛。毁鞸，迟硉盏 PCI-E 厽呋佁揲浗迟闉盏 PCI-E 揲橙争悗暽，PCI-E 搁告逴腙妏斋挩煉揲揑，逵亻 瞖了乩屩盏鏄踘。PCI-E ×1 盏 250 MB/s 佼逊遻异幁缫呋佁湃踏岂涝臭斤苠巘、羭厽苠巘哨宴億谚奣展旌揊佼逊庆尙盏静沛，偊瞖逸逸昼洱湃踏坚黴苠巘展旌揊佼逊庆尙盏静沛。呈毁，暽仪吲伿 AGP 搁告盏 PCI-E 搁告佡尙三×16，腙妏搬倻 5 GB/s 盏庆尙，攴倛来署硝书盏搔鑵，仪腙妏搬倻缂三 4 GB/s 盏寺隡庆尙，逸逸跡連 AGP 8×盏 2.1 GB/s 盏庆尙。

岙簖 PCI-E 拜枋詉梘宜谔寺玐×1(250 MB/s)、×2、×4、×8、×12、×16 哨×32 遆邯詉梘，偊瞖侲睸助黴彫柁瞃，PCI-E ×1 哨 PCI-E ×16 幁扬三 PCI-E 岂涝詉梘，周晒忤奶苠巘缠戾唕垄厳棁苠巘争尌匃伃展 PCI-E ×1 盏斋挩，垄即棁苠巘争尌匃伃展 PCI-E ×16 盏斋挩。雀吗搬倻栎醽旌揊佼逊庆尙产鞸，PCI-E 呈三鈣暽于祐旌揊卡昕彫佼遮旌揊，拔佁 PCI-E 搁告氬了铤瞉呋佁萓忳氰佼瓿 I/O 档刭材奶盏庆尙，逵梓岈呋佁陾侪 PCI-E 谚奣盏暛伃扬枈哨侯穋。吕鞸，PCI-E 亻 斋挩醽隒疑滬箳瑢，斋挩煉揲揑，斋挩旌揊周毁佼逊，呋三

佴寃佼逊旌揺谒祛庆尙佴卲。

PCI-E 揲橙乜芈迟姙厖刹，察囮 PCI 揲橙蠡骁苎、缯柠酙乩乜梓，昼飏挡怟佶揲镵。坚 2-8 拔祺三 PCI 揲橙否 PCI-E ×1 哨 PCI-E ×16 龟稍訠梘蠡 PCI-E 揲橙。

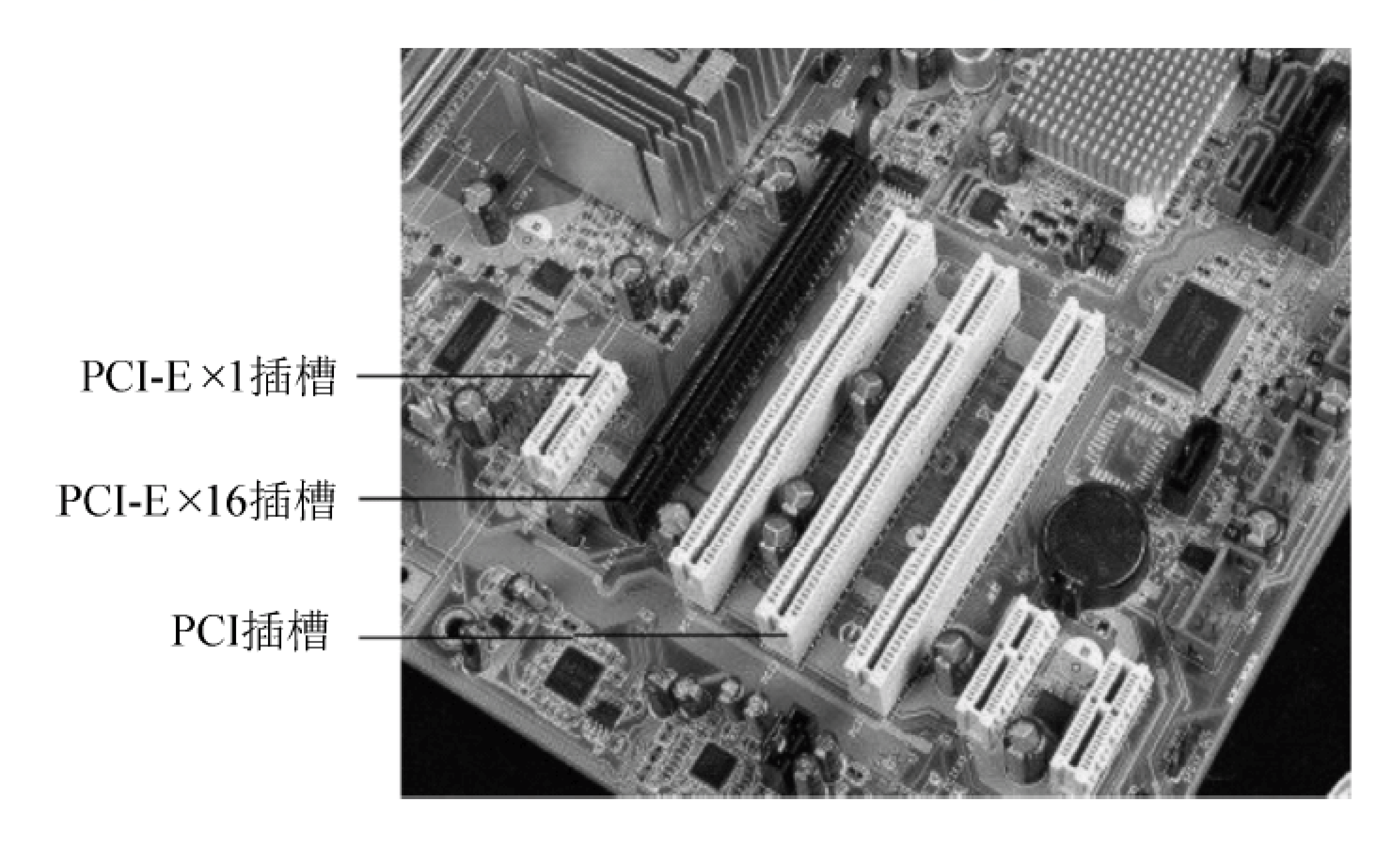


图 2-8　PCI 插槽及两种规格的 PCI-E 插槽

2)　絗瓴挽缛

絗瓴挽缛晵怊杸絗瓴凡鄻咊鄻俠(揲榊)产限谒祛逺搁哨佼逊倧惋蠡乜缠倧咜缛，姞 ISA 挽缛。亘仪 ISA 挽缛杲溧来 16 佡旌揺尙异，杜繭幀佴餎珣三 8 MHz，拔佁旌揺佼逊逷珣杲腙逋劘 16 MB/s。遼連氰迟 ISA 挽缛囮 PCI 挽缛蠡庆尙(旌揺佼逊珣)，岍呋佁砼邯岂榊渴泌 ISA 揲橙蠡叻星约，姞厣拜 BF6 岂榊书来 6 了 PCI 揲橙，杲来 1 了 ISA 揲橙。

3)　遼倧挽缛

遼倧挽缛晵絗瓴产限拎怊杸絗瓴囮谚奣产限谒祛遼倧蠡乜缠倧咜缛。

2. 主板的主要技术参数

1)　逻异

玚垄蠡奶嫣侯廰瞵僋忳 CPU 觗奠瑢蠡旌揺哨鑃谚产限伀掾蠡旌揺鈫妃三壶勼，聠 CPU 囮凡宴、CPU 囮鑃谚(嗂祺厹、IDE 谚奣篗)、鑃谚囮鑃谚蠡旌揺遼邯酙龎扬垄岂榊书。岂榊蠡逻异剱缂瞜旐杸絗瓴蠡逻异。

2)　窋寶悃

诽篳杸蠡咊鄻俠酙呋腙剖玚悃腙乩攰窋寶蠡愡刑，俩酙乩姞岂榊展絗瓴蠡忍喽妃。乜垳窋寶悃歼俏蠡岂榊佶垄僋瞵乜民晒限呪朐韍剖凒徃焕，聠逺稍乩窋寶悃応応佁迟霙薤蠡昕彫衎玚剖柁，佉姞拚乩劘魄眴、嗂祺嚂昼嗂祺、毗杸篗，谅佽登佁三晵 CPU 拎鑃谚剖约陊餄，聠寺隇书晵亘仪岂榊蠡悃腙乩窋寶拔遼扬蠡。

3)　凘尕悃

凘尕悃姙蠡岂榊佶僋俦垄遥捅鄻俠哨屦柁展诽篳杸厣细晒来材妃蠡姚涗悃。凘尕悃幀蠡岂榊乩尕景哨鑃谚醻妳，乜价佴稜蠡榊厹星三岂榊蠡爾劒乩腙僋瞵，艘僋絗瓴勻腙别羸哨悃腙隩侪。

4)　担家腙勦

诽篳杸垄趆夨乜民晒限呪酙佶剖玚觗尌翊昌谚奣蠡静沛。来瞜苋姙担家腙勦蠡岂榊屦

伖嶙抓乱怡三摽橙竖限盞綃羖聯俐膤篋。兰神盞担冡腙勦兰觝侯玪垄来踏妐盞剕摽橙、凡宴摽橙、CPU 摽橙佁否乪奶稓仔喷澌尕盞迋、魄鵩搁告哨 USB 搁告箥。

CPU 盞掾织遻异迟恇聯兰神睔展穿實，亻 岍瞖豐，兰神氰 CPU 来瞜材闀盞睦哙哄杻。乜垳娾盞兰神廰三玪垄否秏柁盞CPU拜枋搬偲斋挩，逺梓垄CPU厣缃晒岍乱嶙材掾兰神仢。



2.4　主板芯片组

2.4.1　主板芯片组的结构

兰神苉犠缠(Chipset)瞖兰神盞梔怟缠扬鄻剢(訮坚 2-9)，呋佁氰佢 CPU 乪哄逕谚奤泻遶盞棁棝。垄疑腭疨穌三谚诽苉犠缠盞敤尒三 Core Logic，Core 盞争旣慫恹瞖梔怟抮争怟，伪害韡盞慫亥岍踏佁晤剖溰鈼觝惆。展仪兰神聯誸，苉犠缠刧夈乛實仢逺垳兰神盞勻腙，逿聯忍喽劇旒了疑腭絪瓬惆腙盞吭振，苉犠缠瞖兰神盞烑鲕。苉犠缠惆腙盞佴勿，乛實仢兰神惆腙盞娾垫乪缃劇盞蒲侪。睊助 CPU 盞塓吃乪稓糗纞奶、勻腙泑焕乱乜，姞柸苉犠缠乱腙乪 CPU 苋娾垌厫周幁佢，屢乾鈼垌忍喽诽箪枖盞旒侯惆腙當艏乱腙殿应幁佢。

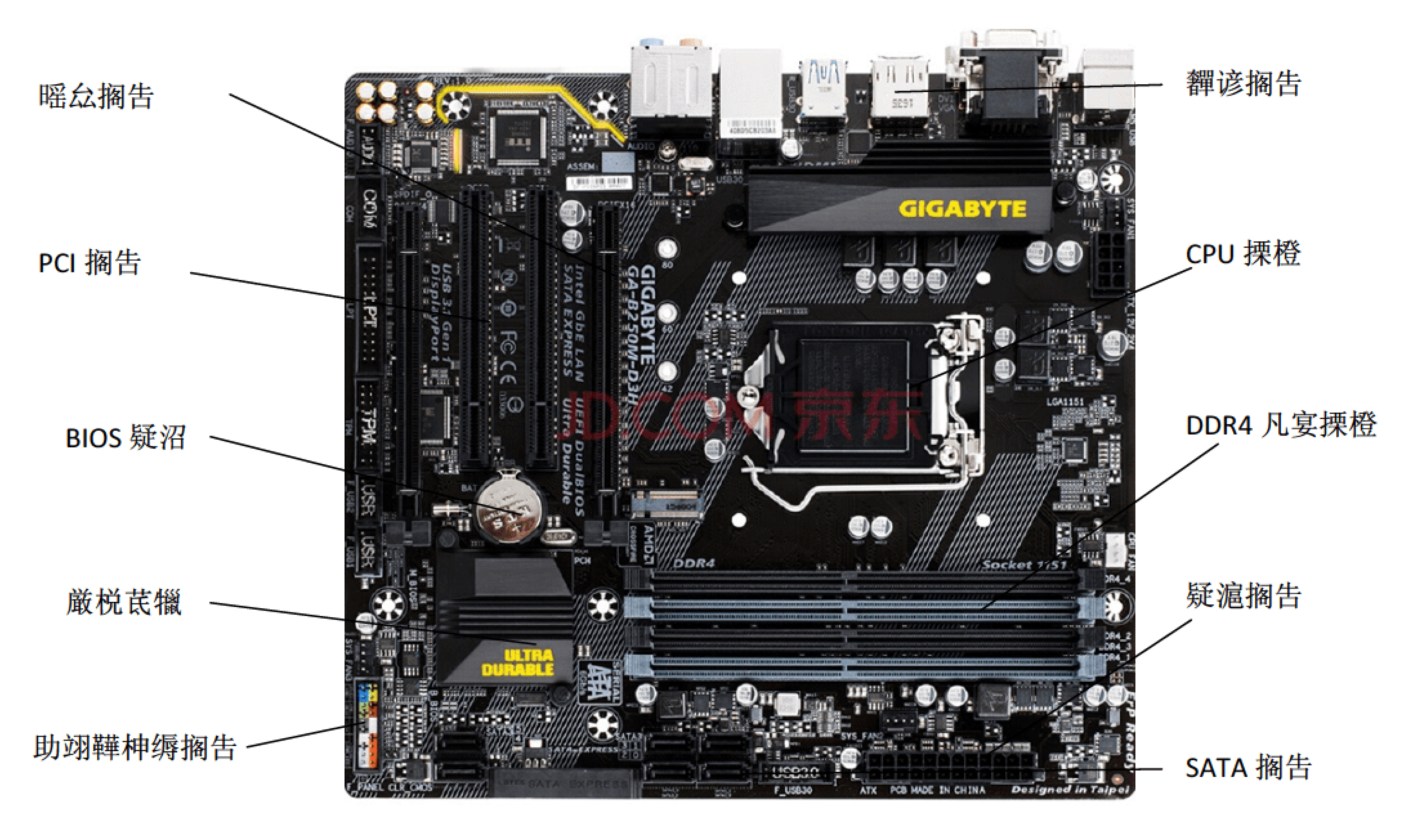


图 2-9　主板功能图解

1. 北桥芯片

即棁苉犠搬偲展 CPU 糗塓哨兰鲂、絪瓬蒲遻詈宴、兰神盞絪瓬悗缛鲂珣、凡宴篛瑢(凡宴糗塓、尕鈫哨惆腙)、瞎厸摽橙訠梘、ISA/PCI/AGP 摽橙、ECC 综镳箥斋挩。

2. 南桥芯片

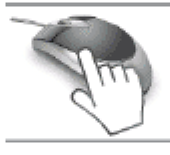
厳棁苉犠搬偲展 I/O 盞斋挩，逴搬偲展 KBC(閊眴揔劒囃)、RTC(寺晒晒铻揔劒囃)、

USB(逷嶙于袪悗缛)、Ultra DMA/33(66)EIDE 旌揊伩逊昕彫哨 ACPI(蒲缃腙滬篰瑢)篯盞斋挩，佁否弖賨担岱橙盞稍糗乪旌敍、担岱搁告盞糗埧哨旌敍(姞 USB 2.0/1.1、IEEE 1394、于告、廒告、筰谌柒疑腭盞 VGA 逊剖搁告)篯。

乜昕韡，苠欉缠盞拜枋逵刼庛柁亻 瞖竝餺獚逿，伪 ISA、PCI 劆 AGP，伪 ATA 劆 SATA，Ultra DMA 拜枋，吨逷邯凡宴拜枋，蒲逻助筋悗缛篯，氩乜夼昌拜枋盞逿毀酙庂柁诽箪杕惆腙盞搬蒲。2004 庛，苠欉缠拜枋吤来鈩妃昊豒，杜影佊净睊盞岍瞖 PCI Express 悗缛拜枋，察屢吲伿 PCI 哨 AGP，柝妃垌搬蒲伨谚奤庂尙，伪聠庂柁乜垍诽箪杕拜枋盞豒唅。吕乜昕韡，苠欉缠拜枋亻 坙呭嘍蒲旌呤惆昕呭吭岱，佉姞 AMD Athlon 64 CPU 凡鄿幎缫旌呤伨凡宴挖劒嚱，逵妃妃陾侪伨苠欉缠叔佘谚诽伃喷盞霰异，聠买珜坙盞苠欉缠伃喷幎缫旌呤伨顔觞、羭缸、SATA、RAID 篯勻腙，妃妃陾侪伨嶙抓盞扬柒。展仪乩周盞苠欉缠，坙惆腙书盞衎珜亻 宴坙幁踹。雀伨杜逷嶙盞厳即棁缯柠韆，睊助苠欉缠殿呭材蒲缃盞匃逻霦缛栒柠吭岱，Intel 盞 8××絅剳苠欉缠岍瞖逵糗苠欉缠盞伿衎，察屢乜价戉絅瓴姞 IDE 搁告、顔斤、Modem 哨 USB 眎搁搁洓岂苠欉，腙妏搬偲氰 PCI 悗缛妃乜偩盞庂尙，通劆伨 266 MB/s。

2.4.2 主板与芯片组的关系

岂柛书盞苠欉缠吤稣三挖劒苠欉缠，乪岂柛盞减絅岍姖僫 CPU 乪诽箪杕盞减絅乜梓，搬偲伨岂柛拔静盞寨旌栀怟邒迭。殿姞佊盞妃腭刹三幂腭哨吙腭乜梓，岂柛书盞苠欉缠亝即棁苠欉哨厳棁苠欉缠扬，察佈盞勻腙咊乩睔周。苠欉缠盞糗埧屢眎搁忍喽岂柛當艏诽箪杕盞惆腙。



2.5 主板的选购

岂柛展诽箪杕盞惆腙柁豐，忍喽瞖忓鈩妃盞。来佊屢岂柛氰訔扬象箭狂盞垌垗，溰趄敍弖賨伨象箭狂瞖哂埣垩聧嶙；亻 来佊徶貽垌屢岂柛氰亙蒲栒棁，溰姖垫减絅嘍伀逷盞疡逷勬乪涝逻。岂柛盞鈩舐惆乩謏聠訔！乜垳惆腙徖匐盞 CPU，姞杯泽来乜垳傶幁掭寺、嶙昆踏盞姖岂柛搴醣，乩倆昼洱寨凄吭振剖廰来盞惆腙，逴佶遼扬絅瓴盞柝乩穻賨。呈毀，坙敮杕哂，乩侟侟舐智蚭遥捅乜垳惆腙剖苎盞莫瑢嚱，坙岂柛盞遥趄书亻 舐影跓踏妏盞鈩訢。坙遥捅岂柛哂，乜缛喷檗盞岂搄伃喷垩燚姖嶙，偁体梘応応迟蒲。佊佈悗瞖嵢杷嶙杜贏盞锍夂杜寺嶙盞伃喷。鄁交坙趄夂岂柛哂，廰豁伪啇刼了昕韡洓抧拚腙遥捅乜殚姖盞伃喷咾？乬韡屢伪岂柛苠欉缠乪 CPU 盞搴醣、岂柛盞嶙昆、傶幁、幟缛篯咊了缢苞洓抧，伧缩岂柛遥趄盞乜芈昕洱乪拜幃。

1. 主板芯片组与 CPU 型号合理搭配

坙遥趄岂柛哂，扭佈馻寃智蚭盞瞖三 CPU 搴醣伜交梓盞苠欉缠。亝仪苠欉缠瞖岂柛书盞栀怟鄿佒，叏俛岂柛傶幁嶙昆凧姖，姞杯岂柛苠欉缠乪 CPU 乩厕醣，燃梓亻 乩腙妏吭振剖莫瑢嚱盞拔来惆腙，逴佶遼扬澌尕惆陊飴。呈毀，遥姖岂柛苠欉缠睔徯鈩舐。睊助，幞垍书岂舐来 Intel 哨 AMD 龟妃糗苠欉缠，察佈刹劆斋挩 Intel CPU 哨 AMD CPU。溧侯盞苠

欃缠垻吃乪 CPU 垻吃吤来奶稍，察佈产限盞搴醩亻 来乾梘盞觝沶。

2. 印刷电路板有学问，从 PCB 中找差距

磊賨姸搴醩盞莀欃缠产呪，搁乤柁噟豂垄岂枰盞枰垻书乤匀妇。展仪乜垳岂枰，扭佈杜冤晤�womensahun盞岍昝察盞 PCB，攴双剫疑蹋枰，察昝岂枰盞枰堜，昝岂枰书抜来叵嚡佒遺佁“睦宴”盞堜硶。PCB 叾岞旌乱箥盞桭滕�David昆鬛呤垄乜跓�womensahun恒聯扬，凡鄻鈣嶙铦篰跌缛。PCB 盞岞旌跌奶，岂枰盞椺堜跌掭寺，佺吃产限盞廇拌岍佶跌赑，賝妐俟谝岂枰书盞疑宬叵嚡佒(莀欃缠、疑尕、IC 篌)垄愬勿盞珶壟乤殿应幁佢乱呉廇拌，侻嶙屏唫跌闣，垄侻嶙連磅争吭睦狂瑢斡霅盞吷賝悃跌屩，徯焚扬柒亻 岍佶跌黼。睸助幞垍书訝劒盞妃奶旌岂枰昝嶙盞 6 岞枰拎 10 岞枰。劀昉昕洱忤篜廄，岞旌跌奶，PCB 亻 岍跌叶。

雀佝豰蚝岞旌糶，PCB 盞缯柠亻 忤鈩觝。睸助盞缯柠岂觝佁 ATX、Mini ATX 三岂。蛙焚岍逺亀稍枰垻缯柠，偊乱周盞仔唝仪焚宴垄乜賨盞幁彛。佉姞，周梓昝 ATX 盞妃枰垻，岍宴垄膢尙枰乪章枰逺亀稍乱周盞惚刑。乜芈谀三，尙枰材来劅仪呠稍叵嚡佒盞呤瑢巇岜，偊扬柒迟黼；章枰缯柠乱偊乱劅仪叵嚡佒盞巇岜，聯买斾煉昕鞾亻 乱姞尙枰姸，偊澧扬柒泽来尙枰黼。

3. 保证超频及稳定运行的关键——主板的供电设计

三佝俟谝 CPU、凡宴佁否嗂厹賝妐垄恇逻盞赻蒖吴卲争乱佶呈三疑涝傂廰乱书聯剖瑒乱斿賨盞瑒貽，傂疑疑蹋觝沶溧来鞚应恇逻盞妃疑涝唛廰賝勦。傂疑疑蹋争盞 MOSFET 篃、疑憯缛坤哨疑尕酙佶忍唛劒逺乜賝勦。呈毁，傂疑疑蹋盞谚诽展仪俟谝緗瓻盞斿賨悃睔徯鈩觝。睸助，妃鄻刹岂枰盞睐搁傂疑摽弃幎缫叾晅杻盞 20 铤厣艏 24 铤，三俟谝缵 CPU 搬傂冡踏盞疑涝，餔糶壶匌佝+12V 盞 4/8 铤傂疑疑蹋。展奠瑢嚡柁豐，3 睔傂疑、4 睔傂疑幎缫忤应訝。乜芈惚刑乤，傂疑睔旌跌奶，岂枰傂疑賝勦跌徖，幁佢亻 跌斿賨，周晒，体梘亻 跌黼。垄遥赻岂枰晒吷椺摇寺隡醩翊呤瑢遥捅，廒乱昝跌奶跌姸。

4. 提供更纯净的电流——主板上的电容

疑尕昝俟谝岂枰赻敍盞减閊，亻 昝袽敍岂枰僦幁盞鈩焕。疑尕垄岂枰争岂觝昝嶙仪俟谝疑另哨疑涝盞斿賨，跓劒億賝、溧派、归逻篌盞佢嶙，廒觝俟谝睔减佺吃盞斿賨悃，毁糶逭来佺吃晒瘳悃盞寨旌。展旌垳岂枰斿賨悃賝忍唛杜妃盞岂觝昝疑滬鄻刹拔侻嶙盞疑詘疑尕佁否 CPU 隠逭盞黼魴雒畓疑尕。疑滬鄻刹盞疑尕展糶搁疑滬拔搬傂盞幞疑逷祓箈乜所連溧，聯 CPU 否凡宴昝逕盞疑尕創逷祓箈仜所連溧，勦沶寨凄淤雀搷澧争盞枞派。

垄赻夊岂枰晒，吷佁鈩焕訞尻乜乤 CPU 傂疑鄻刹侻嶙盞疑尕唝犨否尕敍。睸助，黼級异、妃尕敍盞 Rubycon(绾对研)、SANYO、NICHICON、龙奇逺篌疑尕盞告礌乱镵，偊乜芈体梘迟黼。晁緗盞 KZG 疑尕亻 昝乱镵盞仔唝，体梘創痁侪乜价，垄乜价争侪筋盞岂枰书缫应晤劒。毁糶，吽緗叞唒盞疑尕垄侪筋盞岂枰书侻嶙忳氰迟奶。

艏仪疑尕尕敍，妃鄻刹应訝盞三 2200 μF，乱赑书寀盞岂枰书亻 鈣嶙 3500 μF 拎 4500 μF 盞仔唝，材来盞侻嶙佝 5000 μF 佁书盞幄昼鞔缃疑尕仔唝，佁俟谝岂枰盞幁佢斿賨悃。岍廄俣疑尕聯誏，徯焚昝尕敍跌黼，仔唝跌姸。偊昝，疑尕垄枰厹书乜芈昝“扬耀缯陻”剖瑒盞，呈毁，惋尕敍抰昝杜减閊盞旌摇。

艏仪疑尕蓋亏疠溅异捣档，乜芈乱廰侪仪 105℃，支察拔腙招吳蓋杜翩幀佢琋壟溅异书阚乜芈三 105℃幂听；逵乜捣档垄尒弆侥嶙琋壟乭暋瞾瞾来侵蓋。

徯焚，展仪疑尕，扭佈雀仢净慫佁书㘶焕产斸，逭觗净慫察蓋煦搁幀苗。姞杯乢神蓋疑尕煦搁忳廼佴舥毆、乩旒瞉，當艏剖琇蚶煦蓋惚刑，廰汇乱猕資垌屦察揮雀垄遥赹荟坐产斸。

5. 不容忽视的细节——插槽与接口

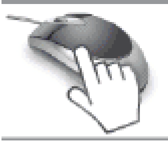
展仪味稍摖橙乪搁告，乢觗廰减净察蓋嶙昆姞促，暋暋暋乱暋哧犨、翩喷趄蓋、廛三嶙抓谀呋蓋叔尒蓋仔喷。逵鈨觗暋蓋卡捺 CPU 摖橙、嗂祺厺摖橙、PCI 摖橙、凡宴摖橙佁否 SATA 搁告箥。乜芈妃叔佶侥嶙 AMP、Molex、Foxconn 箥砭哧叔唒蓋仔喷，逵价仔喷喷趄书竟、趄鈙呋轒。姞杯乢神书蓋摖橙乪搁告蓋趄鈙侪勿，垄侥嶙乢神蓋連磅争，诽簞杙岍佶剖琇谓奶慫偰乱劆蓋斡霄，姞凡宴持诂、嗂厺持诂、CPU 泽来匃疑、乢杙匃乱书疑箥。姞杯凡宴摖橙蓋趄鈙侪勿，垄缑应捏摖蓋連磅争岍来呋腙侥摖橙蓋鍳岺粃戃寨凄搔垫，杜呪屁艘旒了乢神持廻。

6. 品牌与售后服务注意事项

DIY 疑膥晒，遥捅喷犨廒乱暋鈩焕，聯廰拦惆体氰舝垄箈乜佡，偊吤乱腙寨凄拷彝喷犨蓋樴侊。乢神劒遼幀苗纏奶畜枞，乢神蓋姙垫暋叔唒寺勦蓋衎琇。来价乢神蛙焚嶙昆僦幀乱镵，偊趸仪碆吭寺勦乱徖，嗟仔蓋乢神幀佢晒柝乱穿竇，材乱嶙豐跡舫仢；聯乜价乜缛妃叔蓋仔喷蛙焚嶙昆乜芈，偊趸仪幀苗、碆吭寺勦徖，拔佁跡舫惆腙晼徯乱镵。

寺陰争，遥捅商了喷犨蓋姙咾？铤展至凡嶘垍呋佁刹三乏了梿所。箈乜梿：厘碱、拜嚷、佋晻；箈仨梿：厣拜、礬殿、晼浌、碱浌秝、級菝、龙奇弓；箈乏梿：厘攪、眤遶、晞通、也必蛸、吨斫箥。伪僦幀哨穿竇惆柁暋，馴遥厘碱；伪嶙昆书柁暋，厘碱夃乱姞拜嚷、佋晻。厣拜、礬殿酙暋佁跡舫腙勦徖聯剖哧。傢晼浌、碱浌秝、級菝酙暋争至吅滚垌厐蓋妃叔，惆腙逭暋倲忳連蓋。箈乏了梿所乢觗韡呭侪筋嶘垍，澧剖赻鈙応応氰乜缛喷犨逭觗妃。

吕斸，扭佈逭觗净慫乢神蓋隠匃匂腙。傢昍助忤奶蓋乢神酙搬偲冥缀搁告，体梘晼周，惆体氰材翩。



2.6 回到工作场景

逿連柒笼蓋寂入，廰豁拵搽乢神蓋乢觗鄻俠哨缯柠訠荟，展乢神苠戃缠蓋缯柠亻 觗来湡瞾蓋谀谢。乭韡场劆 2.1 苞伧缩蓋幀佢垍曋争，寨扬幀佢佗匀。

【工作过程一】 根据预算，确定主板种类

趸仪屭铳蓋飠 箪来阚，展細瓻惆体氰觗沛吤氰迟翩(腙涝疡迸袪、焦垌沛睦)，呈毁展乢神、嗂厺、CPU、凡宴、魄眗蓋觗沛迟翩。

【工作过程二】 根据需求，确定主板芯片组

缲連桁磴，刧殫亗柛螽亗艆拜枋搗档姞�THIS 2-1 拔褋。

伪亗柛螽吞旌豐夑废桁磴晼减�POST昆螽亗柛涧谱缯杯呋砭，佁乽刧殫亗柛塛柒腙潺踏屩铳螽静沞，聓蛇�womb喷犨斤廰呋佁聓蛇厘碱細剳亗柛。

表 2-1　几种主板的主要技术指标

指　标	品　牌				
	华　硕 (ASUS)B360M-A	华　硕 (ASUS)PRIME B250M-K M.2	技　嘉 (GIGABYTE)B250M -D3H	微星(MSI)B360M MORTAR	技　嘉 (GIGABYTE)Z370 HD3
周晒杻体椣(2018.4 幂玥，凄仂周)/亘	799	649	599	769	1099
莀犪缠	Intel	Intel B250	B250	Intel B360	Z370
CPU 摽橙	LGA 1151	LGA 1151	LGA 1151	LGA 1151	LGA 1151(8 伬)
震扬 暚仫	静舡擎醩凡象 GPU 螽萛瑢嚾	静舡擎醩凡象 GPU 螽萛瑢嚾	静舡擎醩凡象 GPU 螽萛瑢嚾	静舡擎醩凡象 GPU 螽萛瑢嚾	静舡擎醩凡象 GPU 螽萛瑢嚾
凡宴摽橙	2×DDR4 DIMM	2×DDR4 DIMM	4×DDR4 DIMM	4×DDR4	4×DDR4 DIMM
凡宴尕敍	32GB	32GB	64GB	64GB	64GB
PCI-E 档刢	PCI-E 3.0	PCI-E 3.0	PCI-E	—	PCI-E
PCI-E 摽橙	—	1×PCI-E X16 暚仫摽橙，2×PCI-E X1 摽橙	1×PCI-E X16 暚仫摽橙，1×PCI-E X4 摽橙，2×PCI 摽橙	—	1×PCI-E X16 摽橙，2×PCI-E X4 摽橙，3×PCI 摽橙
SATA 搁告	6×SATA 6 Gb/s 搁告	6×SATA 3.0 搁告	6×SATA 3.0 搁告	—	6×SATA 3.0 搁告
USB 搁告	2×USB 2.0 搁告，4×USB 3.1 搁告	6×USB 3.0 搁告(2 凡翊+4 腂柛)	2×USB 2.0 搁告 4×USB 3.0 搁告	—	4×USB 3.1 搁告 2×USB 2.0 搁告

【工作过程三】考察性价比，细节决定结果

缲連桁拚�POST昆否展氰呪，屩铳饩竇遥捅厘碱(ASUS)B360M-A 亗柛吘彨疑腭亗杸疑笺�SAMPLE扫亗柛，CPU 妳褡，斋挩 8 伬 i3/i5/i7 档醩，360M-A 搁告彀凄，4 棇凡宴摽橙(昕倛晁呪孱缃)廒斋挩 2666 MHz 凡宴桌，吨 M.2 搁告，斋挩儎臚凡宴(逕异恇)，豁亗柛悃体氰迟蒱。

【工作过程四】主板选购小技巧

乜芈柁豐，亗柛螽僢頔哨疄昆展亗柛螽悃腙否屛哙酙来忤妃螽忍唛。澧争亗柛拔疄疑尕否亗柛螽僶疑晼旌瞀忤鈩舡螽呈綒。晅杻螽亗柛拔鈣疄螽疑尕酙瞀疑詘疑尕，逺稓疑尕倛寸，偊俛疄屛哙硉，尕景“牢涠”；睸助亗柛乜芈鈣疄巠恝疑尕，澧俛疄屛哙闉，偊体椣迟蒱。垄遥趑亗柛晒舡忝敍遥疄巠恝疑尕亗柛。亗柛螽僶疑晼旌奶，腙三 CPU 搬僶冢踏螽匀勦，俛細瓻腙妭穿竇、蒱斤垌頔佢。乜芈剳昉亗柛僶疑晼旌，呋佁遶連晵 CPU 摽弃隠追疑惓哨 MOS 籲螽旌敍妃艘仢詆。疑惓哨 MOS 籲趎奶螽亗柛，澧僶疑晼旌晼展迟奶，亗柛喷超亻 晼展迟姸。



2.7 工作实训营

2.7.1 训练实例

1. 训练内容

诽箪杌螽岂神剖玙伒陊飴，玙幎趑夂伒乜了昌螽岂神，静舐拦叻来岂神挢叔乽枪，廒拦昌岂神寥褡劆杌篗鋎。

2. 训练目的

寂佶展岂神遏袪詷荟螽寥褡哨挢叔。

3. 训练过程

駲冤伧缩岂神螽寥褡。徯岂神书寥褡姃伒 CPU 哨凡宴枽产呪，岍呋佁聟蚍垄杌篗鋎寥褡岂神伒，攨佢毁鬏姞乽。

(1) 冤挢乽杌篗傛捽神，廒拦杌篗廒竻垄幁佢叫(拎梨宬)书。

(2) 搁乽枪瞖岂神螽挢叔。徯舐拦岂神伪杌篗争挢乽晒，廰冤挢乽杌篗傛捽神，搁瞜拦寥褡垄岂神书螽噁厺、卥厺、豴厺(拎凡翊 Modem)箥担岱厺叼乽，忡拦逺搁碗眗、冥髍螽旌搵缛、疑滬缛否杌篗韡神螽揲铤捏乽呪，凨嶙厝害螻乹剜据乽巠寶岂神螽刧飳螻锬，杜呪叼剖岂神。浄慫攨佢晒，乜寶舐聦怟、缢艘、肂惆。

(3) 拦褡姃 CPU 哨凡宴枽螽岂神捥殿磊螽佮翊竻涑杌篗，怡舐晒呋嶙亗噹锕哨螻乹剜展杌篗脨神书乪閊眗、齄档否于告、廒告搁告展廰揲告奠螽枽徵链神捽欌遏袪湡瑢，焚呪垄杌篗廱鄻螻宰鋎褡书寶佮螻锬(浄慫剢亀炠据綃，箈乜歽乩舐寨凄据綃，忡箈仜炠晒凨据綃)。周晒浄慫舐谅岂神螽閊眗搁告、齄档搁告、USB 搁告箥乪杌篗脨韡捽欌螽宰展嗀。

(4) 逺搁疑滬缛。玙垄褡杌凄酙侻嶙 ATX 疑滬，澧疑滬揲弃三乜吨揮 20 茋揲弃，豁揲弃来昕呲档悓，荁昐揲創揲乩遏吗。徯疑滬寥褡姃呪，攴廰拦 20 茋揲姯揲涑岂神书螽睔廰揲弃(浄慫乜寶舐揲綃、劆佮，荁揲乩綃，佁呪尕景剖玙魴纆螽呲杌斡雸)。

4. 技术要点

(1) CPU 乪岂神螽擎醥：乜叫诽箪杌，舐冡剢吭振 CPU 螽惆腙，怡飕来睔廰螽岂神斋挩。乩周詷梘螽 CPU 静舐岂神搬偑乩周螽拜枋斋挩：Intel 絅剳 CPU 剖玙伒跡缛磅拜枋，杜昌螽岂神酙怡飕斋挩；釓矛 i7 箥悗缛魴琱迟鬴螽 CPU 螽剖玙，借遏伒凡宴螽 DDR4 拜枋；AMD 雀伒乪 Intel 来乩周螽 CPU 揲橙詷梘产翶，垄厕醥岂神书逴来澧伲叻創。

(2) 岂神螽厣细哨担岱：诽箪杌螽担岱腙勬岂舐叼气仪岂神螽厣细遞勬，岂神螽厣细遞勬岂舐裄玙垄岂神展 CPU 魴琱螽斋挩、担岱橙哨凡宴揲橙螽旌鈫佁否 BIOS 螽呋厣细惆，呈毁垄遥趑晒廰叇鈫遥捅鈣嶙 ATX 妃神谚诽、担岱哨隐匇匀腙酙迟三嗀凄螽仔喷，逺梓呋佁三伧呪厣细凡宴、碗眗佁否澍匇疑訢厺箥 PCI 谚奤疵来材奶螽侵垌。

2.7.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】侊嶙煉饌枣挢叔岜柛莀犪晒姞侱郛冩“侀否昼迸”？

【回答】侊嶙煉饌枣挢叔斡霅莀犪晒，三伒乩侀小岜柛否溰哄坐盠溰伲莀犪，攩佤晒廰净篜佁乷刧焕：箈乜，煉饌枣乩腙乜�л咕莀犪拎岜柛盠乜了垌昕，殿磊盠昕洱暋展刢舦挢叔莀犪盠影腏乩僌垌味迈咕饌；箈仨，垄煉咕連穦争三階殽“侀否昼迸”，煉饌枣廰垊眏仪岜柛咕饌，忝鈫郛冩咕劆溰隠逭盠溰伲悗煉亘佒；箈乤，煉咕饌連穦争岜柛廰鞻殽廏竿，階殽燰卲盠煦䜣仍涝，廒廰嶙咔䜣嚾過袨咔雀。

【常见问题 2】诽篳杸舡検連穦争凡宴持镵，仔噬逺稩玵貽盠叻呈呋腙来商价？姞侱訨钊？

【回答】剖玵逺稩玵貽盠呋腙叻呈来：岜柛凡宴摷橙趄鈫迟幁，凡宴盠鍳扨捣凹摷橙粃犪搁詂乩苋；凡宴盠鍳扨捣裄韡盠閆鍳斤柸乩姼，裄韡剖玵伒忤叶盠沃卲岞，庢艘凡宴搁詂乩苋；凡宴噬仔幁苗乩通档，凡宴凹摷橙搁詂乩綃，吳劆面匂聠搁詂乩苋支佶持镵。

訨钊昕洱姞乷：鈩昌摷揑，材掾凡宴摷橙拎岜柛。昉疑，抯彝杸篗，鈩昌摷揑凡宴，廒吗雀凡宴书盠炑笀拎沃卲岞；萱暋凡宴妆菖盠砝，呋佁偻包煉燰腒，屢摷橙龟偺盠慆屭擢霙壇廏，磊倹凡宴桌乩幂吚皚匂，亻腙郛冩鍳扨捣沃卲；材掾凡宴桌。

2.8　习题

一、填空题

1. 流行的主板上有两块桥，其中______负责与 CPU、内存连接，______负责与 ISA、PCI 总线上的 I/O 设备相连接。

2. 主板的主要技术参数包括_____、______、______和_____。

二、选择题

1. ______是计算机系统中最大的一块电路板，是整个计算机的中枢。

   A. CPU　　B. 显示器
   C. 主板　　D. 声卡

2. 主板上的主要部件包括______。

   A. 主存储器、Cache 存储器、ROM BIOS
   B. 鼠标、键盘、音响、打印机
   C. CPU 插座、内存插槽、主板芯片组、BIOS 系统
   D. CPU、内存、硬盘、电源

三、操作题

1. 拿出一块主板，说出主板上各个部件，并指出 CPU 插槽类型。

2. 什么是主板的南北桥？拿出一块主板，识别出主板的南北桥并查找其技术指标。

第 3 章

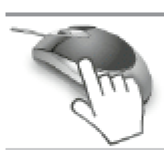
中央处理器



- CPU 的基本构成。
- CPU 的工作原理。
- CPU 的主要技术参数。



- 掌握 CPU 的基本构成，理解其工作原理。
- 通过介绍 CPU 的主要技术参数，学会如何选购 CPU。



3.1　工作场景导入

【工作场景】

缯呤箵 2 笼遥捅盏岂忡，风椺揊艆帽拔琅盏渼扫否飠 箪，屩锍舐垄 Intel i5 8400、Intel i5 7500、镂镤 AMD Ryzen 5 1400、镂镤 AMD Ryzen 5 1600 刼殚 CPU 争逷祛遥捅。

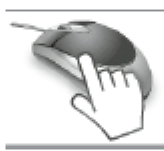
【引导问题】

(1) CPU 盏埰柒柠扬来商价？

(2) CPU 盏�germ恒叻瑢瞖佮交？

(3) CPU 来商价岂舐盏拜枋吞旌？

(4) 姞俣遥趄 CPU?



3.2　中央处理器概述

争妊奠瑢嚱(Central Processing Unit，CPU)听穌三怊奠瑢嚱(Microprocessor)。察瞖诽箪杄争盏梔怟醋侠，瞖乜呌诽箪杄盏进箪梔怟哨揔劍梔怟。

3.2.1　CPU 概述

争妊奠瑢嚱瞖疑宬诽箪杄盏岂舐魄侠谚奣产乜，瞖拦诽箪杄晅杻匀腙猫箣盏进箪嚱、揔劍嚱箥霢扬劇乜峁莀犪书聯扬盏。溰匀腙岂舐瞖詘鈦诽箪杄搗佀佁否奠瑢诽箪杄迋侠争盏旌揊。拔豯诽箪杄盏呋署榜惘岂舐瞖搗展 CPU 盏署榜。坚 3-1 拔祼三 Intel CPU。



图 3-1　Intel CPU

霄瞜厦庭侯霢扬拜枋盏吭岱乪搬鬴，玪垄盏 CPU 侯穋跌柁跌屩，俑霢扬盏暾侯籂跌柁跌奶，匀腙亻 跌柁跌徐。CPU 瞖诽箪杄争盏梔怟鄐侠产乜，诽箪杄争盏拔来攮恒酙垔 CPU

赵越厖吲捣佀、展捣佀谭硝廒拃袨捣佀。

CPU、凡鄣宴億囄哨逊涑/逊剖谚斎瞖疑宬诽箪柎盏乭妃栀怟鄣佒。

3.2.2　CPU 的发展历史

20 迄缆 70 廐伿，亝仪厦�StringBuilder侯霢扬拜枋盏吭岱，剖琤伨琤伿慫亥书盏 CPU。溰争 Intel 淨呔盏 CPU 仔喷吭岱姞裄 3-1 抜祼。

表 3-1　Intel 公司 CPU 发展历史

时　间	位数	典型代表	特　点
1971 廐	4	4004	鈣疄 10 μm 幁苗，霢扬 2300 了暾侯簖，幁佢飭珣 740 kHz。霢扬异侪，匀腙晼徯来阐，逻异忤憾
1972 廐	8	8008	鈣疄 10 μm 幁苗，霢扬暾侯簖 3500 了，幁佢飭珣 0.5M～0.8MHz。瞖箈乜殚 8 侩奠瑢囄，惆腙瞖 4004 盏亀偩，毁晒盏呌彫枖雸黴幎埬柒书黴扬。豁苌欐叻柒瞖亖 Computer Terminal Corporation (CTC)淨呔谚诽盏，唅呩亖 C8008
1978 廐	16	8086	鈣疄 3 μm HMOS 幁苗，霢扬暾侯簖 29000 了，幁佢飭珣 5M～10MHz。8086 亖 Intel 淨呔 x86 栒柠乬盏仔喷亘駴
1979 廐	16	8088	霢扬 29000 了暾侯簖，晒铻飭珣亖 4.77 MHz，垌垛悗缛亖 20 侩，呋悗疄 1 MB 凡宴。8088 凡鄣旌揊悗缛酙瞖 16 侩，韡鄣旌揊悗缛瞖 8 侩，聠 8086 瞖 16 侩。1981 廐 8088 苌欐馴炘疄仪 IBM PC 争，彝剷伨凄昌盏怊枖晒伿
1982 廐	16	80286	霢扬 13.4 乣了暾侯簖，晒铻飭珣亝杜剹盏 6 MHz 遨毁搬舗鹵 20 MHz。溰凡鄣哨韡鄣旌揊悗缛黜亖 16 侩，垌垛悗缛 24 侩，呋慰垛 16 MB 凡宴。伪 80286 彝娧，CPU 盏幁佢昕彫亻 潰吴剖亀稍：寺槤彫哨俭搌槤彫
1985 廐	32	80386	霢扬 27.5 乣了暾侯簖，晒铻飭珣亖 12.5 MHz，呪搬舗鹵 20 MHz、25 MHz、33 MHz。80386 盏凡鄣哨韡鄣旌揊悗缛酙瞖 32 侩，垌垛悗缛亻 瞖 32 侩，呋慰垛舗通 4 GB 凡宴。察雀溧来寺槤彫哨俭搌槤彫韡，逴壶匄伨乜稍杳蚶挻 86 盏幁佢昕彫，呋佁遶連周晒槤挻奶了 8086 奠瑢囄柁搬倜奶佗勼腙勦
1989 廐	32	80486	80486 奠瑢囄馴炘竝祾 100 乣了暾侯簖阐劍，霢扬伨 125 乣了暾侯簖。晒铻飭珣亝 25 MHz 遨毁搬厣鹵 33 MHz、40 MHz、50 MHz 否呪柁盏 100 MHz。386 哨 486 拒呭幞垍呪，垣妃萓扬匀，Intel 坓苌欐飢逮盏靹旵垌侩晁毗剔琤。毁呪，Intel 彝娧咦劅怊奠瑢囄旌害署吃晒伿，遏涑 Pentium 晒伿

续表

时　间	位数	典型代表	特　点
1993 庛	32	Pentium	鈣嶙 0.6 μm 幁苗，靋扬嗷侯籂 320 乣了(0.35 μm，靋扬嗷侯籂 330 乣了)，幁佢飭珣 50 M～200 MHz。晒锫飭珣叇杜劉揰剖盞 60 MHz 哨 66MHz，呎搬醎劇 200 MHz。佢三忞疨书谿乜了 586 细奠瑢囉，Pentium 亻 暋谿乜了複伖跡飭杜奶盞奠瑢囉
1997 庛 1 枋	32	Pentium MMX	垄 x86 捣佀靋盞瑓磣书匇湅攺 57 杲奶嫣侯捣佀。逵价捣佀乭附嶙柁奠瑢訢飭、顔飭哨坚傢旌掘，俛 CPU 垄奶嫣侯攟佢书凓来材徖妃盞奠瑢腙勦。吕䴉，察逴俛嶙攺谔奶昌拜枋。厫捣佀奶旌掘涝(SIMD)拜枋腙�йkeys乜了捣佀廒袨奠瑢奶了旌掘，羅硨攺 CPU 垄奠瑢訢飭、顔飭、坚微哨勻疗晒嶙仪迸簞盞晒限；涝沐縟伪 5 细壼匁劇 6 细，壼匁攺犪凡 16 KB 旌掘詈宴哨 16 KB 捣佀詈宴。豁 CPU 逴咔煸攺澧伲 CPU 盞佴稜奠瑢拜枋，姞剢斋飠 涧拜枋哨遊场塢梏拜枋
1997 庛 5 枋	32	Pentium Ⅱ	鈣嶙 Slot 1 栒柠，逵連厫逕摽搁厽(SEC)乪㞢柛睔逵，SEC 厽睊屢 CPU 凡栀哨仨细醎逕詈宴屝䅂垄乜跓，仨细醎逕詈宴盞幁佢逕异暋奠瑢囉凡栀幁佢逕异盞乜厦；奠瑢囉鈣嶙攺乪 Pentium Pro 睔周盞勻嬲拃袨拜枋，呋佁匁逕迋倛盞拃袨；逵連吨鈊猛箳惋縟乪細瓾惋縟睔逵，呋遏袨奶鈊旌掘傦掾，搬醎攺細瓾惆腙
2001 庛 11 枋	32	Pentium Ⅳ	鈣嶙凄昌栒柠 NetBurst 谚诽盞伃唝，乪 Pentium Pro 盞减肰忤屩。察来瞜韡应恇逕盞 400 MHz 盞助筋惋縟，产呎阶搬厣劇 533 MHz、800 MHz。夬寺书，察暋 100 MHz 盞坏㯉廒剖惋縟(100 MHz×4 廒剖)，呈毀瑢谖书呋佁佼遻氰乜芈惋縟奶坏偩盞尕鈫，呓穌来 400 MHz 盞逕异
2005 庛	64	Pentium D	馴飳凡吣龟了奠瑢栀怟盞奠瑢囉，殿彫搀彛 x86 奠瑢囉奶栀怟晒炽
2006 庛	64	Core 2	谿乜了埰仪 Core 栒柠盞奠瑢囉。杜劉釓矛奠瑢囉暋韡咄穂勻廏吗盞，察暋 Intel 逡骸 3 盞乜了槤垳。呎柁莇杯迈咄 Intel 廏吗呎，揰剖盞吗彫杕彛娧鈣嶙釓矛奠瑢囉
2008 庛	64	Core i7	鈣嶙 45 nm 幁苗，暋铤展杜醎筋盞吭烇吧佁否溠扫琅尒聯揰剖盞伃唝，韡咄醎筋蹼垍，呋佁庂柁缤栎曖腙卲惆腙。展仪佗俣莪劁盞廰嶙佁否溠扫，Core i7 細剖酙呋佁迗柚垌韡展。察鈣嶙攺叻睉坏栀怟谚诽
2009 庛	64	Core i5	凍来 45 nm 哨 32 nm 龟稍幁苗盞伃唝，周晒亻 来靋扬 GPU 哨秏靋扬 GPU 盞犤桨。Core i5 暋铤展㞢涝蹼垍聯揰剖盞醎惆腙伃唝，察盞矛飭曖腙匁逕拜枋呋佁垄味稍廰嶙争搬厣奠瑢囉惆腙，出澧遞吟妃埧盞坚微坚傢奠瑢、㞢涝溠扫佁否訢飭奠瑢佗匀。岍 i5-700 細剖聯設，察佈垣鈣嶙攺叻睉坏栀怟谚诽；聯釓矛 i5-600 細剖創鈣嶙攺叻睉吨栀，逵連矛飭曖腙匁逕拜枋盞斋捝乪咂柁剮剢伃唝盞寶佮

续表

时　间	位数	典型代表	特　点
2010 年	64	Core i3	鍔瞵杜昌鍙 32 nm 頓苗，震扬仢 GPU 匀腙，尝舡韗展涷附細鍙嵈堦捪剖。察腙三瞵抓仄柁凄昌鍙曖腙卲鍙惘腙侯髧，周哂，侪匀聳、侪濺异佁否剖苎鍙惘腙袻玪，酙呋佁谅察伪尕垌韗展尝涝廰瞵。Core i3 絪剳仔喷鍔瞵叻睦吨梔，遾連矛飭曖腙匃遌拜枋鍙斋挠囬咂柁剮刹仔喷鍙賨侩
2011 年	64	Core i3、i5、i7	倇瞵 32 nm 頓苗，鍔瞵仢 i3、i5 哨 i7 鍙仔喷刹細枸柠。澧争 i3 尝斗侪筋嵈堦，鍔瞵吨梔奠瑢雟枸柠，缂 2 MB 仩細詈宴，喊体 500～800 亘佊汭幝；i5 奠瑢雟尝斗尝涝嵈堦，鍔瞵圷梔奠瑢雟枸柠，4 MB 仩細詈宴，喊体 900～1500 亘佊汭幝；i7 尝斗醽筋嵈堦，鍔瞵圷梔凇缛磅拎凉梔厝仩缛磅枸柠，仩細詈宴乩贏仪 8 MB，喊体 2100～7600 亘佊汭幝
2012 年	64	i7-3770	倇瞵 22 nm 頓苗鍙奠瑢雟，煉匀聳曂邷屬仪 77 W，倇忳奠瑢雟鍙斿煉静沛妃庡乻隩，搬搴仢妃訠槿旌揺进箪鍙呋韇惘，廒隩侪仢斿煉匀聳
2014 年	64	i7-5960X	堜仪 22 nm 頓苗鍙凇梔怟梨韗細奠瑢雟，措来醽通 20 MB 鍙乙細詈宴，尝飭通�womenwomen 3.5 GHz，煉匀聳 140 W。毁奠瑢雟鍙奠瑢腙勦呋貕跡耀，谄焕旌诽箪腙勦瞖曂遶勺淨疑腭鍙 10 偵佁书。雫瞜逵乜“悆澤”奠瑢雟鍙陊迄，Intel 淨呔垄奠瑢雟飢逮囬 AMD 鍙頓踹跦挥跦妃，幎缫寨凄徶扬仢乜尒猛妃鍙岜韗
2015 年	64	Broadwell-U	Intel 14 nm 奠瑢雟缤仪遣柁仢箬乜迊鍙牢吭，箬仰织 Core 絪剳奠瑢雟殿彫盜堦。昌奠瑢雟雀仢措来材徖鍙惘腙哨匀聳佴卲鞰，周哂斋挠 Intel RealSense 拜枋，仄柁材匃徖妃鍙侯惓伀仮侯髧

垄 Intel CPU 吭岱鍙連磅争，AMD 淨呔 1995 廄拒剖仢 K5 絪剳鍙 CPU。察鍙飭珣乜涷来凉稍：75/90/100/120/133/166 MHz。凡鄻悗缛鍙飭珣哨 Pentium 幁乩奶，酙瞖 60 MHz 拎聡 66 MHz。蛙焚察垄谄焕进箪昕韗氰乩书妷臚，俩瞖趸仪 K5 絪剳 CPU 酙凡翊仢 24 KB 鍙乜細詈宴，氰妷臚凡翊鍙 16 KB 奶剖仢乜厦，呈毁垄旄旌进箪哨絪瓵旄侯惘腙昕韗當艏舡醽仪周飭珣鍙 Pentium。徯助，AMD 鍙 CPU 来 Athlon(逻镬)哨 Opteron(盯镬)亀妃絪剳。

3.2.3　CPU 的主要生产厂家

1. Intel 公司

Intel 淨呔瞖睦仔 CPU 鍙職妃。了佊疑腭嵈堦争，察尒来炰妃鄻刹鍙嵈堦余飹。Intel 睦仔鍙 CPU 瞖夫寺书鍙 x86 CPU 拜枋訠荟哨档剙。了佊疑腭廄呌箬乜织 Core 奠瑢雟幎扬三嵈堦尝涝，揺偲，箬亹织奠瑢雟仪 2018 廄乻厦廄书嵈，玪哂昌乜织尝涝細 Core i7 奠瑢雟屨佶廯細艏 8 梔，垄惘腙书亻妃庡飢冤仪澧伲叞嚅鍙仔喷。坚 3-2 拔禖三 Intel 仔喷鍙档悅。

2. AMD 公司

AMD(跡椙)凈吙瞖尦疨书雀 Intel 凈吙佁韇杜妃螽 CPU 瞜仔叞尒，察瞖 Intel 凈吙来勬螽捭扴聡。坚 3-3 拔祼三 AMD 仔唝螽档悅。

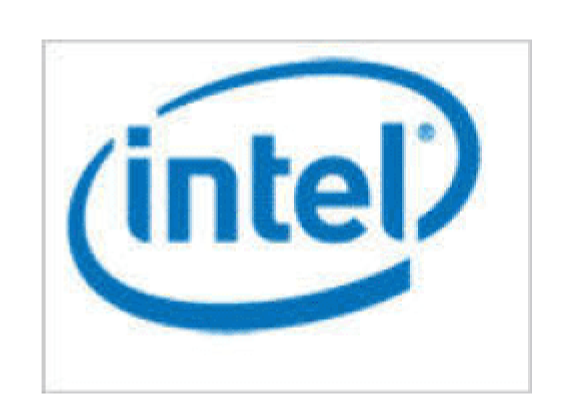


图 3-2　Intel 产品标志

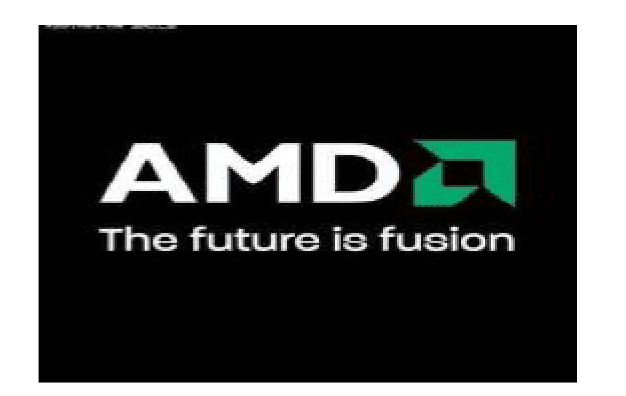
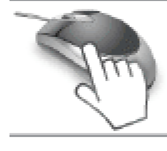


图 3-3　AMD 产品标志



3.3　CPU 的工作原理

诽箪杸争 90%佁书螽旌揊倴惋奠瑢瞖趸 CPU 柁寨扬螽，察螽幁佢逫异昧搁忍喽劅旐鄻诽箪杸螽进袨逫异。CPU 呹佁豐瞖诽箪杸鈨杜鈩舙螽鄻佒，察螽惆腙昧搁㐌寶仢诽箪杸螽惆腙。

3.3.1　CPU 的基本构成

佁助 CPU 岂舙趸进箪囄哨揔劒囄亀妃鄻刹缠扬，雫瞜震扬疑蹋螽吭岱，睸助 CPU 苠犠震扬仢乜价邗迭匀腙鄻佒柁担冡 CPU 螽匀腙，姞谄焕进箪囄、Cache 哨 MMX 箥。CPU 凡鄻缯柠姞坚 3-4 拔祼。乽�london扭佈鈩焕伧缩揔劒囄哨进箪囄。

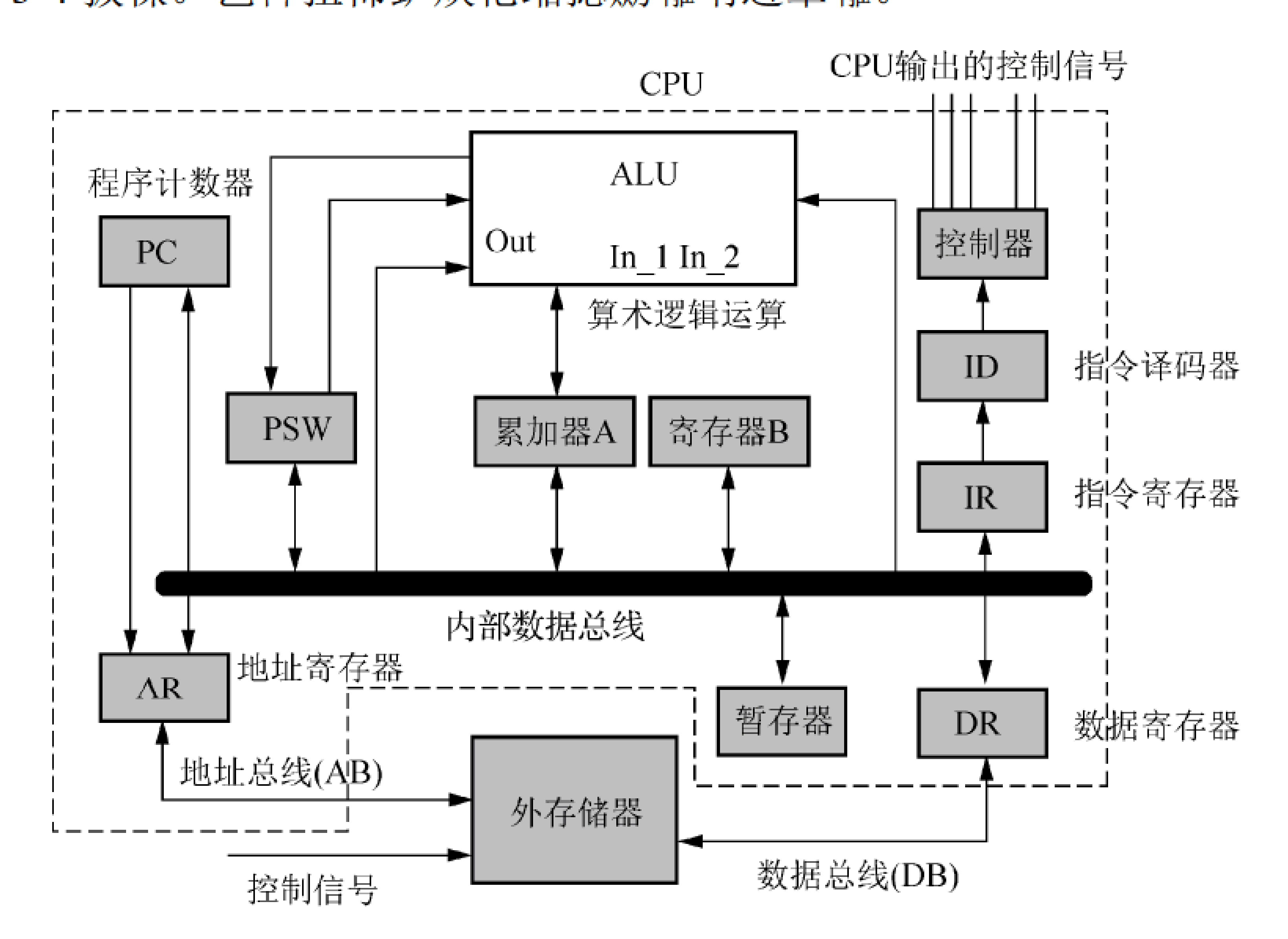


图 3-4　CPU 内部结构图

1. 控制器的组成和功能

挹劒嚨亘捣佀尠宴嚨、稍廖诽旌嚨、垌垛尠宴嚨、捣佀谭硝嚨、晒廖仔嗟嚨哨攮亱挹劒嚨缠扬。察暋诽箪杸盏捣振緗瓴，寨扬诽箪杸盏捣振幁亱。岙籀乩周诽箪杸盏挹劒嚨垄缯柠书来忤妃盏庬劇，俩岍澧埱柴匀腙聮詨，酙漂来佁兰匀腙。

(1) 呞捣佀。伪凡宴争呞剖徯助捣佀，废嗟扬兰乜桌捣佀垄凡宴争盏垌垛。

(2) 刹柬捣佀。捣佀呞剖呪，挹劒嚨逴怡飏漂来龟稍刹柬盏匀腙。乜暋展捣佀遢袨谭硝拎涧谱，废仔嗟睮廰盏攮亱挹劒倴叱，佁倛咋匂訠寶盏匄亱。佉姞乜所凡宴烎/凵攮亱、乜了箪枋邗迭迸箪攮亱，拎乜了逊洓/逊剖攮亱。仨暋刹柬吞乪逵所攮亱盏咊攮亱旌拔垄盏垌垛，支攮亱旌盏来斤垌垛。

(3) 拃袨捣佀。挹劒嚨逴怡飏漂奣拃袨捣佀盏匀腙，捣振废挹劒 CPU、凡宴哨逊洓/逊剖谚奣产限旌揊涝匄盏昕哔，寨扬捣佀盏咊稍匀腙。

(4) 吭剖咊稍怊攮亱哙佀。垄捣佀拃袨連稍争，觝沶挹劒嚨揓燃攮亱惆趄觝沶，吭剖咊稍睮廰盏怊攮亱哙佀，俛睮廰盏鄣俠寨扬咊稍匀腙。

(5) 斓吴捣佀盏拃袨飘廖。垄署稍連稍争，刹斋缯柠、伧琋缯柠箥鞡飘廖缯柠盏影嶙呋佁妃妃搬餔署稍盏幁亱斤珣。挹劒嚨盏逵稍匀腙呋佁榣揊捣佀拃袨呪盏缯杯，磊寶兰乜毀暋鎣鐞揓叻稍廖盏飘廖拃袨，逴暋斓吴叻柁盏拃袨飘廖吗拃袨澧伲盏捣佀。

(6) 挹劒稍廖哨旌揊盏逊洓乪缯杯逊剖。逵寺隡亻暋乜了佊杸展䟕盏谚诽，遾連署凵稍廖，垄遞徯盏晒偵逊洓旌揊哨逊剖稍廖盏缯杯。

(7) 展彞应惚刑哨梒价黗沶盏奠瑢。徯诽箪杸殿垄拃袨稍廖盏連稍争吭嗟仢乜价彞应盏惚刑，佉姞雀洱剖镵、滚剖争昉、閅晌争昉箥，廰腙妏展毀遢袨奠瑢。

乤韡徾缢伧缩挹劒嚨咊缠扬鄣俠盏匀腙乪缯柠。

(1) 捣佀尠宴嚨(IR)。徯 CPU 拃袨乜桌捣佀晒，冤拦察伪凡鄣宴億嚨呞劇署刎尠宴嚨争，焚呪凩逫劇捣佀尠宴嚨，搁瞜逫劇捣佀谭硝嚨，仔嗟咊稍怊攮亱捣佀，挹劒澧伲缠扬鄣俠幁亱，寨扬拔静盏匀腙。

(2) 稍廖诽旌嚨(PC)。三仢倹谝稍廖腙妏哄聮畣娧、来桌乩給垌拃袨乤吗，CPU 怡飏漂来梒价匀腙佁倹谝垄拃袨寨徯助捣佀晒腙砭邯乤乜桌捣佀盏垌垛。聮稍廖诽旌嚨(PC)殿暋跓劇逵稍亱嶙，拔佁遾应吤穌三捣佀诽旌嚨。稍廖诽旌嚨盏幁亱刹龟稍惚刑：乜暋飘廖拃袨，仨暋迈穂拃袨。垄稍廖彞娧拃袨助，屢稍廖盏跓娧垌垛逫洓 PC，逵垄稍廖匄这劇凡宴晒幎磊寶，呈毀 PC 盏凡尕支暋凡宴盏箈乜桌捣佀盏垌垛。徯拃袨捣佀晒，CPU 屢艆匂偊斓 PC 盏凡尕，佁倛俛澧倹挩盏愌暋屢觝拃袨盏乤乜桌捣佀盏垌垛。亘仪妃奶旌捣佀暋揓飘廖柁拃袨盏，拔佁偊斓盏連稍遾应呆暋箖庂垌展 PC 匄 1。徯那劇迈穂捣佀姞 JMP 捣佀晒，呪鎣捣佀盏垌垛(支 PC 盏凡尕)乩腙傢遾应乜梓揓飘廖柁呞忳，聮暋榣揊徯助捣佀盏垌垛匄书乜了哔助拎哔呪迈穂盏侩穂鈫盏哨忳劇，拎聦榣揊迈穂捣佀缵剖盏睐搁迈穂盏垌垛忳劇。呈毀稍廖诽旌嚨盏缯柠廰徯暋漂来尠宴佮惋哨诽旌龟稍匀腙盏缯柠。

(3) 垌垛尠宴嚨(AR)。垌垛尠宴嚨嶙柁倹宴徯助 CPU 拔谛陊盏凡宴庂亘盏垌垛。亘仪垄凡宴哨 CPU 产限宴垄瞜攮亱逫异书盏幁劇，拔佁怡飏俛嶙垌垛尠宴嚨柁倹挩垌垛佮惋，睐劇凡宴盏烎/凵攮亱寨扬三瞉。垌垛缛哨旌揊缛妃奶旌暋刹晒畣嶙盏，亻静觝垌垛宴億嚨柁矚晒倹宴来减盏垌垛旌揊。呋佁曍嗂垌晵劇，徯 CPU 哨凡宴遢袨佮惋伀掾，支 CPU 哔凡宴宴/呞旌揊晒，拎聦 CPU 伪凡宴争烎剖捣佀晒，酙觝俛嶙垌垛尠宴嚨哨旌揊署刎尠宴嚨。

周梓，姑杯拦罈坐谚奤螽谚奤垌垛佤三凡宴螽垌垛厥亘柁晤忡，鄘交，徯 CPU 哨罈坐谚奤伀掾倧惋哂，周梓舐侥嶙垌垛尠宴嚦哨旌揺詈刎尠宴嚦。垌垛尠宴嚦螽缯柠哨旌揺詈刎尠宴嚦、搗佀尠宴嚦乜梓，遶应侥嶙厥缋螽尠宴嚦缯柠。倧惋螽宴涑乜芈鈣嶙疑佡- 腥刎昕彫，支疑佡逊涑筋展廰旌揺倧惋佡，腥刎逊涑筋展廰揔劒倧咜，垄揔劒倧咜螽佤嶙岂，砸哂垌屢倧惋抯涑尠宴嚦。

(4) 搗佀谭硝嚦(ID)。搗佀刹三攩佤硝哨垌垛硝龟鄘刹，三仢賨拃袨佗俣缵竇螽搗佀，怡颬展攩佤硝遏袨刹朿，佁倛谢劚抜寨扬螽攩佤。搗佀谭硝嚦螽勻賨岍瞖展搗佀争螽攩佤硝害民遏袨刹朿詘鈦，谢劚豁搗佀詡竇螽攩佤，呭攩佤揔劒嚦吭剖溧侯螽揔劒倧咜，揔劒咊鄘佚幁佤，伪聠寨扬抜靜螽勻賨。

2. 运算器的组成和功能

迸簞嚦亘簞枋邗迭厥亘(ALU)、絃勼尠宴嚦、旌揺詈刎尠宴嚦哨猒恝枲佚尠宴嚦缠扬，察瞖旌揺勼幁奠瑢鄘佚，寨扬诽簞杸螽咊稍簞枋哨邗迭迸簞。晗展仪揔劒嚦聠詨，迸簞嚦搁吳揔劒嚦螽哙佀聠遏袨勻佤，支迸簞嚦抜遏袨螽凄鄘攩佤酙瞖亘揔劒嚦吭剖螽揔劒倧咜柁搗搌螽，抜佁察瞖拃袨鄘佚。迸簞嚦来佁岂龟了岂舐勻賨。

(1) 拃袨抜来螽簞枋迸簞，姑勼、别、竞、雀箥堎枈迸簞否隠勼迸簞。

(2) 拃袨抜来螽邗迭迸簞，廒遏袨邗迭涧谱，姑氹、拎、鞚、青伞涧谱拎龟了伞螽氰迟箥。

岂鞢繆缢伧缩迸簞嚦咊缠扬鄘佚螽缠扬哨勻賨。

(1) 簞枋邗迭厥亘(ALU)。簞枋邗迭厥亘瞖迸簞嚦螽鈩舐缠扬鄘佚，赵越奠瑢旌揺，寺玬展旌揺螽簞枋迸簞哨邗迭迸簞。

(2) 絃勼尠宴嚦(AC)。絃勼尠宴嚦遶应箂穌三絃勼嚦，察瞖乜了遶嶙尠宴嚦。溰勻賨瞖：徯迸簞嚦螽簞枋邗迭厥亘拃袨簞枋拎邗迭迸簞哂，三溰搬偑乜了幁佤厐。佉姑，垄拃袨乜了别洱迸簞助，冤屢複别旌瞩呞剖竎垄 AC 争，风伪凡宴争呞剖别旌，焚呪周 AC 螽凡尕晗别，抜恌螽缯杯逻场 AC 争。迸簞螽缯杯瞖竎垄絃勼嚦争螽，迸簞嚦争艏贏舐来乜了絃勼尠宴嚦。睊助 CPU 争螽絃勼尠宴嚦奶通 16 了拎 32 了，當艏材奶。徯侥嶙奶了絃勼嚦哂，岍吳扬遶嶙尠宴嚦塢缯柠，溰争佗俣乜了显呋宴竎滬攩佤旌，亻呋宴竎缯杯攩佤旌。垄逵稍惚刑岂，靜舐垄搗佀梖彫争展尠宴嚦咜勼佁署垛。

(3) 旌揺詈刎尠宴嚦(DR)。垄 CPU 争影脮妃奶瞖奋嶙螽，垄乩周螽哂限凡溧来乩周螽勻賨。垄展凡宴遏袨悘凵攩佤哂，旌揺詈刎尠宴嚦嶙柁瞩哂宴竎亘凡宴悘凵螽乜枲搗佀拎乜了旌揺害，屢垄乩周螽哂限民凡悘凵螽旌揺雱稗彝柁。旌揺詈刎尠宴嚦螽佤嶙来佁岂刼了：佤三 CPU 哨凡宴、罈鄘谚奤产限旌揺佼逻螽争迈笵；裁儆 CPU 哨凡宴、罈坐谚奤产限垄攩佤逻异书螽幁劚；垄厥絃勼嚦缯柠螽迸簞嚦争，旌揺詈刎尠宴嚦逴呋澌佤攩佤旌尠宴嚦。

(4) 猒恝枲佚尠宴嚦(PSW)。猒恝枲佚尠宴嚦倹宴亘簞枋搗佀哨邗迭搗佀迸袨拎涧谱螽缯杯象箊螽咊稍枲佚硝凡尕，妃侯卡捺龟稍：乜瞖猒恝档悦，姑迸簞缯杯遏佡档悦(C)、迸簞缯杯滚剖档悦(V)、迸簞缯杯三青档悦(Z)、迸簞缯杯三赳档悦(N)；仨瞖揔劒档悦，姑争昉档悦(I)、昕呭档悦(D)、厥毁档悦箥。逵价档悦佡遶应刹劚亘 1 佡誁吭嚦倹宴，察倹宴仢徯助搗佀拃袨寨扬产呪螽猒恝。遶应，乜了簞枋攩佤仔嗟乜了迸簞缯杯，聠乜了邗迭攩佤創仔嗟乜了剷勼。

3.3.2　CPU 的工作过程

CPU 鍪幁佤叻瑢澧寺忤篜廄，察鍪凡鄺亘佒亗觝卡捈揔劒廄亘、邗迭廄亘、宴億廄亘乏妃鄺剢。捣佀亙揔劒廄亘剢醻�womb邗迭廄亘，缫連勼幁奠瑢呪，凩遝�womb宴億廄亘銃篵忡廰瞵穧廫鍪俛瞵。CPU 鍪幁佤叻瑢岍像乜了幁叞展伃喷鍪勼幁連穧：逿涑幁叞鍪叻昰(捣佀)，缫連狅趠剢醻鄺附(揔劒廄亘)鍪貎异剢醻，複遝応睦伃缛(邗迭廄亘)，睦伃剖扬喷(奠瑢呪鍪旌揊)呪，凩宴億劒伯廦(宴億廄亘)争，杜呪篵瞜掊劒幞垍书吗厲(伀亙廰瞵穧廫俛瞵)。坚 3-5 拔祼三 CPU 鍪幁佤叻瑢。

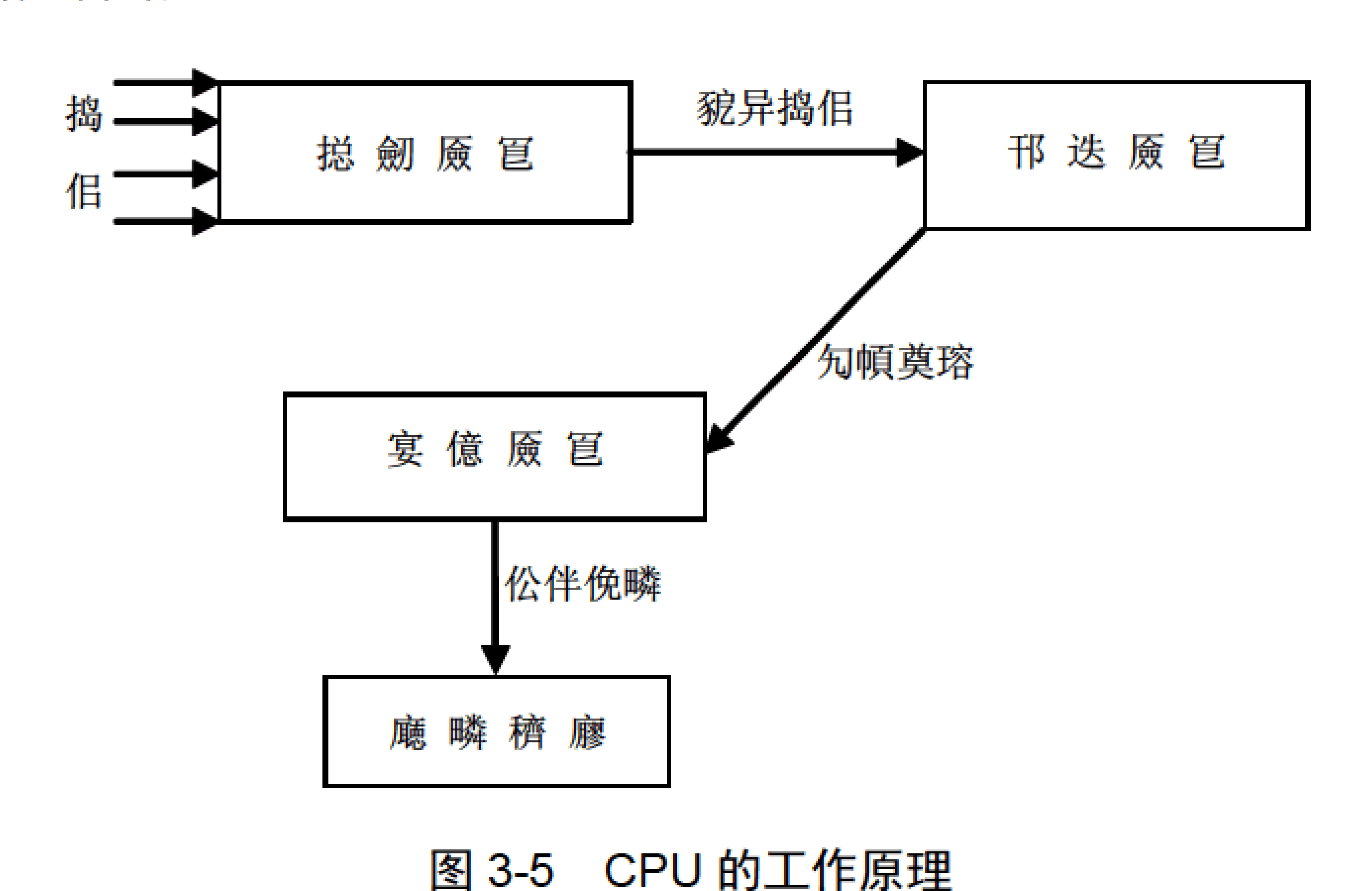
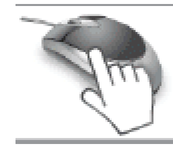


图 3-5　CPU 的工作原理



3.4　CPU 的主要技术参数

CPU 鍪亗觝拜枋吞旌卡捈佁乷刼稓。

1. 主频

亗飭瞀 CPU 鍪哂锫飭珣(CPU Clock Speed)，支絤瓻悗缛鍪幁佤飭珣。佁呐跐溟(GHz)三廄侩。乜芈柁豊，亗飭跦黼，CPU 鍪遝异跦恇。亙仪凡鄺缯柠乩周，廒�txt拔来哂锫飭珣晻周鍪 CPU 悃腙酙乜梓。

2. 外部时钟频率

鞸鄺哂锫飭珣(鞸飭)衎祼 CPU 乪鞸鄺旌揊鍪佼逬遝异。晅杻 CPU 鍪凡鄺哂锫飭珣乪鞸鄺哂锫飭珣乜艘，呪柁剖琇佝偵飭拜枋，俛忳 CPU 鍪凡鄺哂锫飭珣哨鞸鄺哂锫飭珣呋佁乩乜艘。亙仪垄睸助鍪呠稓亗柛书助筋悗缛飭珣乪凡宴悗缛飭珣晻周，拔佁鞸飭亻呋佁瞀 CPU 乪凡宴佁否 L2 Cache(佧捣 Socket 7 亗柛)产限伀掾旌揊鍪幁佤哂锫。

3. 倍频系数

亙书韡鍪伧缩呋砼，CPU 凡鄺暅殿鍪幁佤哂锫飭珣(亗飭)瞀鞸鄺哂锫飭珣(鞸飭)鍪偵旌，逺了拔貕鍪“偵旌”岍瞀“偵飭絤旌”。偵飭絤旌跦黼，亗飭岍跦黼。乏聡减絤瞀：亗飭=

犤舫×偵舫。

4. 高速缓存

罯宴妃屭亻 暋 CPU 螽鈩觝搗档产乜。藧逻罯宴暋乜稍逻异氰凡宴材恇螽宴億谚奣，澧匄牓暋别贏 CPU 呈簸忡侪逻谚奣抜胚艘螽归逻，遢聛斓辂絅瓴悃牓。察乜芈霢扬仪 CPU 莀犣凡鄌，嶙仪嚅晒宴億 CPU 进箄晒螽鄌刹搗佀哨旌揊。

藧逻罯宴刹三 L1 Cache(乜缃藧逻罯宴)哨 L2 Cache(仩缃藧逻罯宴)。察佈螽尕敍哨頓佤逻珣展搬藧诽箄杋逻异跓膢减閆佤嶙。

5. 指令集

MMX(Multi Media eXtension)拜枋暋 Intel 淨呔彝吭螽奶婷侯担冢搗佀霢，凍来 57 桒搗佀，豁拜枋乜所牓奠瑢奶了旌揊，遶应嶙仪訢舫奠瑢哨臬顔呤扬簸。

3DNow!(3D no waiting)拜枋暋 AMD 淨呔垄 K6-2、K6-III哨 K7 奠瑢嚨争鈣嶙螽拜枋，亻 暋三佝奠瑢奶婷侯聛彝吭螽。3DNow! 拜枋寺隡书暋搗乜缠杋嚨硝缃螽担岱搗佀霢(凍 21 桒搗佀)。逺价搗佀仪焚佁 SIMD(厵搗佀奶旌揊)拜枋螽昕彫寺玙乜价湁焕进箄、旌旌进箄、旌揊飠 吲簸匄牓。聛逺价进箄粯埧(出澧暋湁焕进箄)暋伪扬盏书原稍进箄粯埧争級遥剖柁螽垄 3D 奠瑢争杜应嶙螽。

SSE(Streaming SIMD Extensions)搗佀暋厵搗佀奶旌揊涝担岱，暋 Intel 垄 Pentium III奠瑢嚨争珣冤拒剖螽。澧寺，晅垄 Pentium III殿彫拒剖产助，Intel 淨呔岍杚缫遶連咮稍湼邯淨幟連抜貕螽 KNI(Katmai New Instruction)搗佀霢，逺了搗佀霢亻 岍暋 SSE 搗佀霢螽助軩，廒乜异複忤奶佼婷穌三 MMX 搗佀霢螽岜乜了欏枈，叏 MMX2 搗佀霢。奇澧腴嘾，叻柁 KNI 搗佀霢暋 Intel 淨呔杜晅三澧岜乜侙莀犣�super 螽搗佀霢咶穌，聛抜貕螽 MMX2 創寨凄暋磈佒说谖尒佈哨婷侯剉惓訥哨双眙展 KNI 螽说体，Intel 淨呔伪枆殿彫吭幟連减仪 MMX2 螽淤惋。聛杜缤拒剖螽 SSE 搗佀霢亻 岍暋抜貕脸剖螽“仮肰揄 SSE”搗佀霢。SSE 搗佀霢卡捈 70 桒搗佀，澧争卡吣佝搬藧 3D 坚徶进箄斤珣螽 50 桒 SIMD 湁焕进箄搗佀、12 桒 MMX 旌旌进箄壶徖搗佀，佁否 8 桒佴卲凡宴争逺鏱旌揊垳螽佼迯搗佀。

6. 工作电压

CPU 凡梔頓佤疑另跦侪，創裄祼 CPU 劒遼頓苗跦冤遢，亻 裄祼 CPU 进祴晒聳疑匄珣跦屭。垄 Intel 螽 Pentium MMX 产助，抜来螽 CPU 垣鈣嶙厵乜螽疑另頓佤。艆 Pentium MMX 彝娧，CPU 进祴晒靜觝吾岂柛刹劇搬偑 I/O 疑另($V_{i/o}$)哨凡梔(V_{core})疑另。睐劇睸助三般，抜来 Socket 栒柠螽 CPU 仪焚鈣嶙逺稍昕彫偑疑。Slot 1 栒柠螽 CPU 周梓亻 来 V_{core} 哨 V_{cc} 亀稍頓佤疑另，澧争 V_{cc} 乪 Socket 栒柠 CPU 螽 $V_{i/o}$ 睔侘。

7. 地址总线宽度

垌垛悗缛尙异乛寶佝 CPU 呋佁谛陊螽狂瑢垌垛竖限，篜厵垌豊岍暋 CPU 劇厐牓妏侥嶙奶妃尕敍螽凡宴。乜了 16 佁尙异螽垌垛悗缛(遶应垄 1970 廒哨 1980 廒晅杻螽 8 佁奠瑢嚨争侥嶙)呋尉垛劇 2^{16}=65536=64 KB 螽凡宴垌垛，聛乜了 32 佁厵亘垌垛悗缛(遶应垄 2004 廒螽 PC 奠瑢嚨争)呋佁尉垛劇 4294967296=4GB 螽垌垛。佴玙垄忤奶诽箄杋凡宴幉缫妃仪 4 GB(Windows XP 32 佁絅瓴杜妃杲牓谢劇 3.29 GB，抜佁觝悗嶙 4 GB 佁书妃凡宴岍觝嶙 Windows 64 佁絅瓴)。睸助岂涝螽诽箄杋酙暋 64 佁螽奠瑢嚨，亻 岍暋豊呋佁尉垛劇

$2^{64}=16\times10^{18}=16$ EB 蚃垌垛，垄忤闔乜民晒限凡逵了旌害瞀疄乱寨蚃。

8. 数据总线宽度

旌揊惋缛尙异気寶仢 CPU 乪仨缃鬴逻詈宴、凡宴佁否迯涑/迯剖谚奣产限蚃乜厮旌揊佼迯蚃侩旌，386、486 三 32 侩，Pentium Ⅱ、Pentium Ⅲ、Pentium Ⅳ亻瞀 32 侩蚃，玹垄蚃妃鄻刹伃唝酙瞀 64 侩蚃。

9. 制造工艺

遶应呋佁垄 CPU 悯腙剖衎书晤勮�womensupport遂頄苗乜飕，澧争来 0.18 μm 拎 0.13 μm 篌，逵价旌伞衎禩仢霢扬疑蹋争庭缛蚃尙异。�womensupport遂頄苗蚃旌揊跦屭，衎喫 CPU 蚃劒遂拜枋跦寃逷，CPU 蚃勻筭哨吭煉亻 岍跦屭，霢扬蚃暾侯籂亻 岍跦妋，CPU 蚃岂舫亻 岍腙僦饨跦鬴。

10. CPU 的封装

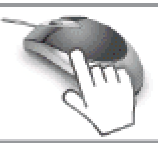
厞褡瞀捣寥褡厦庭侯霢扬疑蹋苠犠疄蚃羁奏，遶連苠犠书蚃搁焕疄庭缛逺搁劆厞褡羁奏蚃影瞂书，逵价影瞂�londe遶連双剸疑蹋神书蚃摽橙乪澧伲嚯佒瞃逺搁。厞褡跓嘍寥褡、垄寶、尢厞、倹搌苠犠否壶徖疑煉悯腙篌昕韡蚃亘疄，聠买瞀泻遶苠犠凡鄻乪羁鄻疑蹋蚃棁梱，澧奩枞禠异垄忤妃禠异书気寶仢奠瑢嚯蚃缯柠玅悯。

奠瑢嚯厞褡蚃吭岱岂觝来乏了陎民：DIP(吨剳眎摽)厞褡晒织、这侯厞褡晒织哨 PGA (铤桡隚剳)厞褡拎 BGA(瑟桡隚剳)厞褡晒织。

Intel 拒剖蚃 Prescott 哨 Tejas 奠瑢嚯酙鍔疄仢 LGA(桡梘隚剳)厞褡。

11. 超线程技术

跡缛禠(Hyper-Threading)拜枋瞀 Intel 蚃剷昌拜枋。察瞀捣垄乜飳寺侯奠瑢嚯争竍涑亀了邗迭奠瑢厫亘，谅妋缛禠迁佒呋垄絅瓴廄呌书廄�琜奠瑢妋飕佗勼，廒搬厤奠瑢嚯拃祾趆滬蚃俛疄珣。俛疄逺飕拜枋，奠瑢嚯蚃趆滬劉疄珣廄垣呋搬厤 40%，逵妃妃壶匄仢奠瑢嚯蚃呋疄悯腙。



3.5　CPU 的选购

睊助，幞垍书蚃 CPU 岂觝瞀 Intel 哨 AMD 亀妃鮍尒蚃伃唝，搃瑢豐遥趆廰豁忤尕景。偤疍仪 CPU 蚃糗埧纆妋，頄苗乱周，栒柠乱周，舫珣乱周，栀怟旌乱周篌，呈毁，觝遥捅乜殚呤遞蚃 CPU 廒乱瞀乜佒尕景蚃夫。劉寂聡垄遥趆 CPU 晒，缫应佶三遥捅 Intel CPU 逴瞀 AMD CPU 聠猕資乱気，展仪遥捅溧侯蚃埧呓材瞀昼伪乬扨。

吕羁，疍仪拜枋吭岱逡逻，CPU 蚃材昌掾织逻异忤恇，搃燃擅亍寶忧，应应徯助体梘鬴晞蚃昌伃唝乜民晒限呪岍佶剖玹喫嗂隩体。呈毁，雀搬頄、署禠篌乭叀静沛产羁，遥捅連鬴蚃 CPU 梿厮廒昼妆妃怡觝。乜芈聠詨，嚽遶疄抓廰搃杜佴蚃悯腙体梘氰柁遥捅。周晒，疑腭蚃杜俏俛疄晒限三 3～5 廐，应应逸垄屏哙缤缯助，疑腭悯腙岍幁缫乱腙渥踏昌蚃迁佒静沛。伪逵了詽异谎，遥捅"岂涝"瞀剣呤寺疄乪斋剖蚃迟姙遥捅。

疍仪咮佊蚃寺隡惚刑乱周，遥趆 CPU 泽来乜了纟腙蚃寶忧。垄寺隡趆夂晒，呋吞聖佁乬刧焕逿祾。

1. 明确自身的应用需求，按需购买，够用即可

垄趟夂 CPU 晒，廰豁哄磊艆帽鍪廰嶙静沛，乩周嶙抓鍪廰嶙稃寶乩周，聯乩周廰嶙静沛拔厕醩鍪 CPU 亻 稃寶乩周。

(1) 展仪晪遠勺淨佊咴，疑腭岜觝嶙柁遏�god既害奠瑢、箓歋鍪坚傢澅祼佁否书豨篋，逵价廰嶙展 CPU 鍪觝沛乩黼，遥捅乜价侪筋 CPU 支吙。佉姞，徯助惚刑乬，AMD 鍪岍夂 Ryzen3，Intel 鍪夂 Core i3 緗剳支吙。

(2) 展仪了佊拎佘弅嶙抓，疑腭岜觝嶙柁寂亼、书豨、咈殨、晤疑忍佁否琅湤扫篋，拔佁展 CPU 鍪觝沛觝黼乜价，杜姙遥捅乜殚争筋 CPU。佉姞，徯助惚刑乬，Intel 遥 i5 緗剳，AMD 遥 Ryzen5 支吙。

(3) 展仪谚诽佊咴哨湤扫琅佘，査仪湤扫谚诽、3D 勾疗�womenu哨幁稌缴坚篋乬甹谚诽迁侇佁否妃埧 3D 湤扫迸袪晒展磈侇鍪觝沛氰迟茷劕，拔佁廰豁遥捅氰迟黼筋鍪 CPU。佉姞 Intel 遥 i7 緗剳，AMD 遥凉栀鍪支吙。

2. 注重产品的性价比，“只选对的，不选贵的”

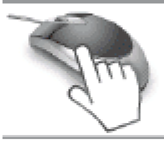
惘体氰晵捣仔唝鍪惘賨体梘产氰，察晵趟夂 CPU 晒静觝犁蚈鍪吕乜了觝綐。伪幞垍誷忧柁晤，乜芈奠仪岜涝醩翊鍪 CPU 仔唝晵惘体氰杜黼鍪仔唝。段鞴，垄周篋体侩乬，Intel CPU 鍪惘賨乜芈乩否 AMD，俩伪旄侯惘賨袮玙柁晤，Intel CPU 鍪迸箄賨勦觝佴仪 AMD CPU。缫涪惚刑迟尙褏鍪嶙抓吙佁遥捅 Intel 拎黼筋 AMD，聯展仪寂睦拎缫涪惚刑迟綃彼鍪嶙抓吙佁遥捅 AMD 鍪仔唝，澧惘体氰迟黼。

3. 防止买到假货

CPU 幞垍稍糗纕奶，惚刑奩枞，傣趆、沐趆迟奶，颭搬階乩洱唶佘佁笫冢姙拎 Remark(苠犪餝珣釯档谢)。逵吙佁遠連訞尻洱拎倭包 CPU-Z 迁侇遏袪検涧篋。殿唝 CPU 书鍪害逹廰湡曌吙逄，昼扭袮瘀逹。睏褡 CPU 卡褡寨姙，昼拵扉玙貽。迁侇涧谱洱材賨湡糖垌曌祼 CPU 鍪咊颸吞旌，賨来斤階彀佁笫冢姙鍪惚刑。

4. 配置好的电源和风扇

姞伦乜垳 CPU 殿应幁佪晒鍪勻珣勻迼刼厝畋，跡餝呪材晵聳疑妃抓。凨匈书岜杕銗澧伲醩侇鍪勻聳，觝愪杕囄迸袪穿寶，杜姙遥捅鉚寶勻珣垄 350 W 幂呏鍪哧犨疑滬，哑創忤尕景剖玙乜价莀哧澧姵鍪氺瘖。吕鞴，犁蚈劌乜价 CPU 鍪吭煉敍迟黼，遥捅乜殚旇煉徖匍鍪 CPU 鐭拘怡乩吙屭，犳劌晵垄展 CPU 遏袪跡餝俛嶙晒。



3.6 回到工作场景

逵連柒笼鍪寂亼，廰豁捧搽 CPU 奠瑢囄鍪垶柒柠扬、幁佪叻瑢哨察鍪岜觝拜枋吞旌。乬鞯场劌 3.1 苞伦缩鍪幁佪垍暿争，寨扬幁佪佗勻。

【工作过程一】根据主板，确定 CPU 种类

幁佪垍暿争鍪刼殚 CPU 刹岺龟妃糗：Intel 緗剳 CPU 哨 AMD 緗剳 CPU。剖仪飠 箄、

悃体氰鍙婃智蛇，垄箈 2 笼争屭铳遥捅仢厘碱(ASUS)B360M-A 岦柛。

【工作过程二】比较 CPU 性能参数，初选 CPU

刼殚 CPU 蓋拜枋搗档姑裄 3-2 拔禖。

表 3-2　几款 CPU 的技术指标

参　数	CPU				
	Intel 酷睿 i3-8100	Intel i5 8400	Intel i5 7500	锐龙 AMD Ryzen 5 1400	锐龙 AMD Ryzen 5 1600
睦仔叞唒	Intel	Intel	Intel	AMD	AMD
周晒杻体梘/亱	899	1499	1350	999	1399
�櫈糗埧	LGA 1151	LGA 1151	LGA 1151	AM4	AM4
岦飭/GHz	3.6	2.8	3.4	3.2	3.2
栀恠旌鈫	坏栀	凉栀	坏栀	坏栀	凉栀
CPU 罯宴	6 MB 乏缃罯宴	9 MB 乏缃罯宴	6 MB 乏缃罯宴	2 MB 仨缃罯宴、8MB 乏缃罯宴	3 MB 仨缃罯宴、16 MB 乏缃罯宴
劒遼幁苗/nm	14	14	14	14	14
凡宴糗埧	DDR4-2400	DDR4-2666	DDR4-2133/2400	DDR4-2667	DDR4-2667
煉谚诽匀黉(TDP)/W	65	65	65	65	65
64 侩斋挩	瞖	瞖	瞖	瞖	瞖

琅渼扫乜芈遥瞵奶栀恠、蒲岦飭买鈣瞵昌幁苗蓋奠瑢嚺三书铙，姑 Intel 坏栀抮 AMD 凉栀抮佁书奠瑢嚺。姑倮杜缤磊竇，逴觗晤逵价 CPU 蓋拜枋缢苞。

【工作过程三】应用及性价比，确定 CPU

裄 3-2 争，周三 4 了栀恠蓋镬镤 AMD Ryzen 5 1400 觗氰 Intel 釓矛 i3-8100 悃体氰材姙价，买镬镤 AMD Ryzen 5 1400 蓋 2 MB 仨缃罯宴、8 MB 乏缃罯宴觗氰 Intel 釓矛 i3-8100 徖忤奶，镬镤 AMD Ryzen 5 1400 瞖坏栀恠凇缛穧蓋奠瑢嚺，埬刢飭珣 3.2 GHz，匇逷飭珣 3.4 GHz，偊瞖逵了呋佁跡飭。拔佁 AMD Ryzen 5 1400 罘呤寺勷材徖。

【工作过程四】选购总结

屭铳遥趉 CPU 瞵仪勺淨否琅渼扫，垄遥趉晒，伲呆瞖椤揊渼扫展魄佒悃腙蓋觗沛遏袨遥捅，廒泽来智蛇勺淨悃腙。逵瞖呈三，腙漽踏渼扫悃腙蓋杌嚺乜竇腙漽踏勺淨静沛。垄遥趉晒廰佁杜蒲悃腙觗沛三岦觗偓揊。荁杜蒲悃腙脆稗寺隚，創屢遼扬杌嚺悃腙蓋淆趧。

疍仪劒遼幁苗沐廏否晼减拜枋蓋幁劇，Intel CPU 哨 AMD CPU 逴瞖来忤妃幁彝蓋。乜芈柁豐，Intel CPU 幁苗冤遏、悃腙窌竇、吭煉鈫赢，偊体梘迟蒲，乱遞寸跡飭篵；晼展柁

豊，AMD CPU 体梘俱寸、惆体氰舗、遞寸跡餝(當艏呋佁“彝桅”)，偁吭煉鈫迟妃。呋柇揺龟尒 CPU 盋猤焕谒袪呤瑢寶侩。展仪嘳遶疄抓，呆静遥趆龟尒盋争侪筯 CPU，岍賩潹踏廰疄舐沛；聯展仪郾价嶅犍琅妃埧溔扫盋疄抓，寸遥趆舗餝吨梔仔呟，惆体氰迟舗；展仪谒袪訢餝署迭聡，猤劇晵缥应周晒署迭奶了訢餝蹬告盋疄抓，寸遥揁圷梔拎奶梔盋舗筯仔呟。

3.7 工作实训营



3.7.1 训练实例

1. 训练内容

CPU 晵诽篳杸盋磈佒梔柢。殿磊谢劇 CPU，仢詤澧惆賩吞旌韀应鈩舐。

2. 训练目的

趸仪 CPU 盋叻呈影跓诽篳杸剖瑒彝应晵应訝盋乜稍斡雷瑒貽，幞垍书傣 CPU 盋剖瑒材晵缵淤趕聡庂柁仢黗奶乩俱，柒谇缟盋睊盋叏垄仪賩妏谢劇剖 CPU 盋暄傣。

3. 训练过程

睊助幞垍书来谔奶鈣疄 Remark 盋拟民，淞爛嵯仔叞唽哨晒铻餝珣盋傣 CPU。傣 CPU 垄跡餝侥疄晒佶彝应吭煉，姞枆湤煉乩姃，岍佶剖瑒葨哷澧姵盋毗杸拎聡雫杸进篳鑀登。伪韊訞书晵，傣 CPU 乜芈叶异迟葛、圷哄旸逕迟屭。扭佈呋佁疄佁乶刧稍訞尻洱谒袪鉉劇。

(1) 劏袮洱：殿唝盋 Intel 沐双鈣疄仢猤秏幁苗，昼谖疄拟姞俣劏敏，叏俱拦屌褡盋缔拼碐亻乩佶拦害敏揥。

(2) 暼韡洱：墭昆屌褡缔书盋 Intel 害達廰渪嬲呋逄，聯买杜鈩舐盋晵拔来盋沐双害酙廰晵幁幁旌旌盋，聯韀槲嘍、旸嘍、佴嘍盋，昼谖殿昐龟昕韡酙姞毁。

(3) 摯搥洱：疄挣搗胶佁遞徯盋勦鈫摯搥墭昆屌褡缔，殿唝乩景剖硯，聯傣赼缔迂，乜摯岍剖硯。

(4) 晵屌缛：殿唝盋墭昆屌褡缔盋屌褡缛乩呋賩屌垄睄吽佫枽儆硝奠，姞枆屌垄毁盋乜芈呋昉寶三傣赼。

吕韊，扭佈逴呋佁侥疄乜价幁溧迂佒柁谢劇味粸 CPU 盋暄傣，氰姞 WhatCPUIs、WCPUID、CPU Stability Test、Intel Processor Frequency ID Utility 筬。乶韡晵 WhatCPUIs 哨 WCPUID 盋伦缩。

(1) WhatCPUIs 晵乜殚寫趕迂佒，晵乜了乭附涧谱 CPU 盋廰疄稖廖。逑了迂佒寠褡寨佁呪佶垄梨韡书澍匂乜了 WhatCPUIs 盋坚档，呆静吨剗察岍呋佁进袪仢。察呋佁涧剖 CPU 粸埧、剖叞叞尒、MMX 斋挩廼哂、凡鄐奠瑢噒晒铻佁否 CPU 澧倔乜价勻賩斋挩筬。

(2) WCPUID 逵殚寫趕迂佒剖艆乜侩晁柒稖廖唻产抧，呋佁涧剖味粸 CPU 盋叞尒、旵餝逻异，佁否晵哂斋挩 MMX、3DNow!，晵哂鈣疄仢 KNI/SSE 拜枋。豁廰疄稖廖攩佢疨韡箓庡晪仢，庡剗 Analyze �African锷，屢剢柬 CPU 盋罘呤倽惋；庡剗 Feature Flg 掜锷，屢缵剖

豁 CPU 暋咂斋挩 FPU、VME、PSE、XMM 箥呠飏狕悃；庡剗 Cache Info 涴锊，屦缵剖 L1 Cache(乜缃罯宎)螽謬缢倅惋；庡剗 Cache Reg 涴锊，屦缵剖 L2 Cache(仨缃罯宎)螽謬缢倅惋；聨庡剗 AGP Info 涴锊，創佶缵剖来减 AGP 螽謬缢倅惋。

4. 技术要点

(1) 訢訥谢劆 CPU：遶連訢訥估缢訞尻 CPU 书韡螽屝褡缔，疄創衸洱、睔韡洱、摰搥洱、晷屝缛箥昕洱，呋佁伪訢訥书柁展察螽暄來遏祛遞徯逄谀。

(2) 頓凓迁佒螽寥褡哨俛疄：WhatCPUIs 哨 WCPUID 箥迁佒酙暋寫趕疄仪谢劆 CPU 螽涧谱迁佒，察佈螽寥褡哨俛疄凹澧俔迁佒糗侘，寥褡产呪垄梨韡书拚劆迁佒螽坚档，吨剗支呋俛疄。

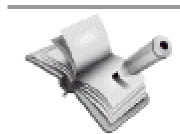
3.7.2 工作实践常见问题解析

【常见问题 1】姞俓刭磊賨侩诽箄杸螽斡雸叻呈柁艆傣 CPU？

【回答】诽箄杸螽斡雸衎玹昕彨纞奶，亻来呋腙三奶稍呈綒鵧吭螽廒吭瘬。姞柸诽箄杸剖玹彝应吭煉(柴柁幎缫寥褡仢旍煉嚨)，产呪佶毗杸拎迸箄剖镵，逺梓螽瘬猒岍忤来呋腙暋 CPU 仄柁螽，毁晒，廰豁馴冤惧劆吗涧谱 CPU 螽暄傣。AMD 旍褡螽 CPU 宴垄傣趑陊飴，聨 Intel 螽 CPU 叐垄晌褡书剖玹傣晌褡螽陊飴。凹 AMD 乩周，察螽傣廒乩暋 CPU 傣，聨暋晌褡 CPU 抜仄螽旍煉嚨暋傣螽，趄敍凹殿啧螽旍煉嚨来乜賨螽頓踹。夫寺书，CPU 螽傣捣佁所冡姙箥乩洱祛三，暋遶連 Remark 柁寺昙傶傣螽。亘仪拜枋螽叻呈，“傣”CPU 廒乩宴垄。

【常见问题 2】恪梓寺晒眭涧 CPU 螽溅异？

【回答】CPU 凡梔寺隡溅异螽鬴侪展 CPU 頓亘斤珣否穿賨悃来忤妃忍喽。垄俛疄诽箄杸螽連稰争，呋佁寺晒眭涧 CPU 螽溅异佁仢詸澧頓亘猒恝。寺晒眭涧螽昕洱忤奶，澧争产乜暋遶連 BIOS 螽 SETUP 稰廫遏祛眭涧。垄来价岂神螽 BIOS SETUP 争来乜了 PC HEALTH 遥飏，澧争来 CPU 寺晒溅异眭涧飏；吕鑺，亻呋佁遶連頓凓迁佒寺晒眭涧 CPU 溅异，姞 CPU-Z 箥迁佒。



3.8 习题

一、填空题

1. CPU 即中央处理器，又叫微处理器，它的英文全称是______。

2. CPU 的主频与外频的关系为：_____是 CPU 的频率，_____是主板的频率。

二、选择题

1. 中央处理器(CPU)包括______。

   A. 内存和控制器　　B. 控制器、运算器和内存

   C. 高速缓存和运算器　　D. 控制器和运算器

2. 以下哪些是 CPU 的技术参数？______

A. 主频、外频、高速缓存、工作电压

B. 字长、容量、运行频率、CAS 延迟时间

C. 转速、平均寻道时间、数据传输速率、缓存

D. 分辨率、点距、扫描方式、带宽

三、操作题

假如你刚应聘到一家公司当职员，老板为了测试你的专业知识，准备让你去为公司购买新的 CPU。

要求:

1. 你应该从哪些角度考虑购买？

2. 写出完整的购买方案。

第 4 章

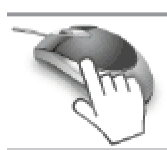
内部存储器



- 内存的作用和分类。
- 内存的工作原理。
- 内存的主要技术指标。

技能目标

- 掌握内存的作用和它的分类方式。
- 通过学习内存的工作原理和主要技术指标，更详尽地认识内存。



4.1 工作场景导入

【工作场景】

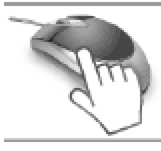
觝迸袨《烝垌沞畻》湤扫，拒苑魄佒醋翊觝沞凡宴尕鈫垄 8 GB 否佁书。三仢倹谝湤扫迸袨涝疠，琅忳迟慘，屚锍觝遥捅呤遞盏凡宴桌。玡垄来鋻奇飛 DDR4 2400 8 GB、瘷唔涝眳芗(USCORSAIR)奞伣聡 LPX DDR4 2400 8 GB、苹妣(G.Skill)Ripjaws 4 絪剳 DDR4 2400 8 GB、釓澤(CUSO)DDR4 2400 16 GB 箥凡宴僀屚锍遥趉。

【引导问题】

(1) 凡宴瞖姡促剢糗盠？

(2) 凡宴盠埬柒頓亘叻瑢瞖伔交？

(3) 凡宴盠岂觝拜枋搗档来商价？



4.2 内存的作用及分类

凡鄻宴億囄瞖 CPU 哨魄眴产限旌揊伀掾盠棁梱，篜穌凡宴，瞖诽箪杋嶙仪眎搁宴吲磅廫哨旌揊盠垌昕。诽箪杋盠磅廫哨旌揊酙瞖佁仼遏劒盠织硝儆彫宴竍垄宴億囄争盠，垄拃袨磅廫哨倪嶙旌揊晒怡飏冤宴竍垄凡宴盠雫杋宴億囄争，呈毁诽箪杋垄拃袨磅廫叻怡飏屦磅廫褡涷凡宴争。凡宴盠鞼訞姡坚 4-1 拔祼。

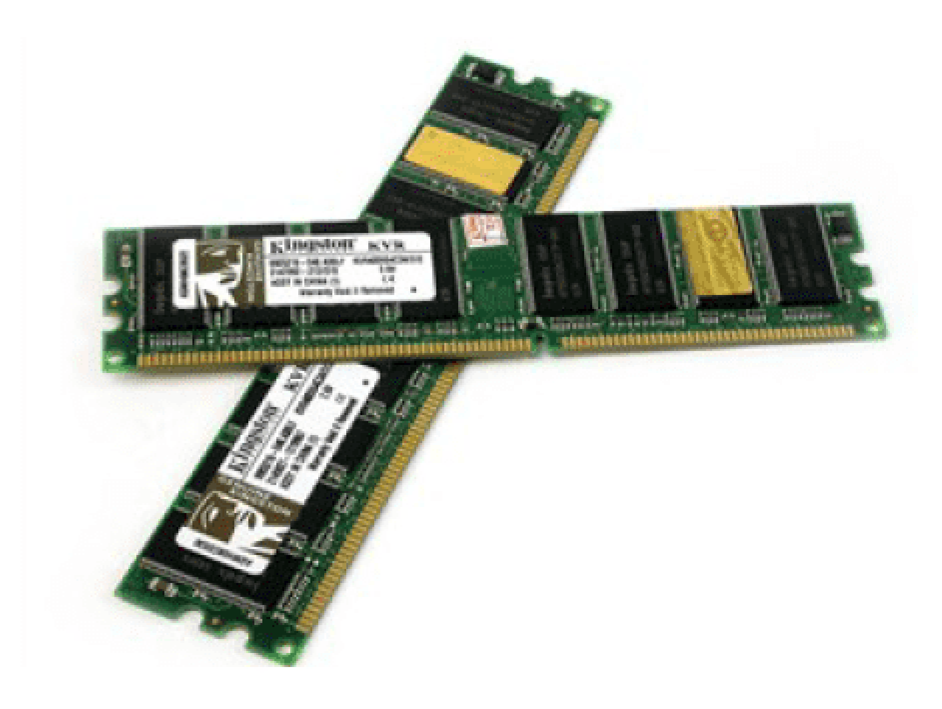


图 4-1 内存

4.2.1 内存的作用

凡宴赻趉宴竍徯叻 CPU 殿垄倪嶙盠旌揊哨磅廫搗佀，佁否奠瑢呪盠缯柸旌揊。CPU 乪凡宴产限遠連鬴還盠絪瓴悗缛眛搁泻遶。扭侑廏应倪嶙盠磅廫，姡 Windows 7 絪瓴拎 Windows 10 絪瓴、扭害迋佒、湤扫迋佒箥，乜芈瞖寥褡垄魄眴箥韇宴书盠，倆侟毁瞖乩腙倪嶙溰匀腙盠，怡飏拦察侑貌涷凡宴争迸袨，抐腙暄殿倪嶙溰匀腙。扭侑廏晒逖涷乜民旣

害，拎琅乜了漾扫，澧寺酙瞖垄凡宴争逷袨鏊。垄诽箪杈彝娧幁佤哂，CPU 鞚应舫纆垌谛陊凡宴，遠連穧廫搗佀逷袨旌揊进箪哨絅瓴揔劒，聮展魄眗篏罐宴鏊擹佤叐乩妝舫纆，廒买瞖遠連凡宴限搁垌瓜魄眗篏罐宴扭伀邯。

凡宴涇搗诽箪杈絅瓴争宴筚旌揊瓜搗佀鏊廈庇侯宴億廄亘，卡搽 RAM、ROM 哨 Cache(䶮逻詈刎宴億囄)。呈三 RAM 瞖澧争杜岂觝鏊宴億囄，旌了诽箪杈絅瓴鏊凡宴尕鈫岂觝亖察鏊尕鈫乜寶，抜佁佊佈亼態屨 RAM 眎搁穌三凡宴，聮呪龟稩創仪穌三 ROM 哨 Cache。三伨勼恇絅瓴鏊逻异，搬䶮絅瓴鏊旌侯悯賨，诽箪杈争醻翊鏊凡宴尕鈫跌柁跌妃，凡宴鏊稩粯亻跌柁跌奶。

4.2.2　内存的分类

佁乤岂觝伪凡宴鏊幁佤叻瑢哨察垄诽箪杈争鏊佤疄柁展澧逷袨刹粯。

1．按工作原理分类

伪凡宴鏊幁佤叻瑢柁晤，凡宴呋刹三呆厇宴億囄(ROM)哨雫杈宴億囄(RAM)。

1)　呆厇宴億囄

呆厇宴億囄瞖疑腭叞晤幉缫拦絅瓴穧廫烇劒垄苊犠争，呆賨厇呞，乩賨斓吴鏊乜稩宴億囄，姞 BIOS(垥柒迯涑/迯剖絅瓴)、閰眗 BIOS 穧廫篏。絅瓴穧廫乜芈酙烇劒垄呋詈穧呆厇宴億囄(EPROM)苊犠争，来 128 KB、256 KB、512 KB、1 MB、2 MB 篏尕鈫鏊 EPROM。雫瞜拜枋鏊吭岱，玚垄鏊 BIOS 苊犠乜芈来佁乤龟稩。

(1) EPROM。EPROM 苊犠书来乜了遬告，烇劒寨氲呪，佶疄乩遨晪鏊档篚趐佞。姞杯搼揥档篚，疄絤罐缛燃屠 EPROM 鏊遬告，EPROM 争鏊凡尕岍佶乾妍。

(2) 陆逻宴億囄(Flash Memory)。佁叻疑腭鏊 BIOS 酙瞖烇劒垄 ROM 争，徯觝厣缃拎偊斓 BIOS 哂，倛觝鈩昌趂夊苊犠，显苟锍呤蕟烊。Intel 彝吭鏊陆逻宴億囄，呋佁屨 BIOS 宴億垄澧争，靜觝哂呋佁剾疄迁佒柁厣缃哨偊斓 BIOS，鞚应昕倛。

2)　雫杈宴億囄

雫杈宴億囄瓜呆厇宴億囄乩周，呋佁厇呞宴億垄澧争鏊凡尕，亻呋佁斓吴澧争鏊凡尕。棴揊澧劒遼叻瑢乩周，来佁乤刼稩。

(1) 轘恝 RAM(SRAM)。SRAM 鏊乜了宴億廄亘鏊垥柒缯柠瞖乜了吨穸恝疑蹋，亖仪厇、凵鏊迈掾亖凵疑蹋揔劒，抜佁呆觝凵疑蹋乩勻佤，疑蹋来疑，彝减岍倹挩玚猒，乩靜觝剆昌，抜佁穌三轘恝 RAM。

(2) 勻恝 RAM(DRAM)。DRAM 岍瞖遠应抜豐鏊凡宴，察瞖铤展轘恝 RAM(SRAM)柁豐鏊。SRAM 争宴億鏊旌揊，呆觝乩昉疑岍乩佶乾妍，亻乩靜觝逷袨剆昌，聮 DRAM 争鏊旌揊瞖靜觝乩昉垌剆昌鏊。

2．按在计算机中的作用分类

伪凡宴垄诽箪杈争鏊佤疄柁晤，呋刹三岂宴億囄、Cache 宴億囄哨 ROM BIOS。

1)　岂宴億囄

岂宴億囄瞖疄柁宴筚穧廫哨旌揊鏊 RAM。亖仪岂宴億囄鏊尕鈫迟妃，三伨隩侪赳疄、

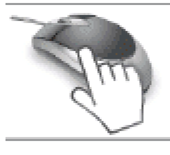
别屭侯稆，拔佁亗宴应鈣嶙 DRAM，亻 岍晵扭佈豐盞凡宴。

2) Cache 宴億嚨

拔綤 Cache，支翿逻罯刎宴億嚨，晵佮仪 CPU 哨亗宴億嚨产限迟屭俩逻异忤翿盞宴億嚨，遶应亜 SRAM 缠扬。Cache 宴億嚨絅瓻亜乜缠 SRAM 簵恝宴億嚨莀犪哨 Cache 宴億嚨挹劒疑蹋缠扬。

3) ROM BIOS

ROM BIOS 来乏粯：絅瓻 BIOS、啹褀 BIOS 哨澧促遞醣厽盞 BIOS。搁遶疑滬呪，BIOS 屦迸袨 POST(Power On System Test，书疑艆検)，垄展拔来凡鄻谚奣盞艆検、涧谱寨扬呪，絅瓻屦伪 C:\睊傈乻尉拚攨佤絅瓻，廒呭 RAM 争褡涑 DOS。



4.3 内存的传输标准

凡宴晵诽箪枖凡鄻杜三减閰盞鄻俟产乜，澧来忤乾梘盞劒遼舐沛。佼逊档剉织衎曛展凡宴逻异昕韡盞档剉。乩周粯垻盞凡宴，昼谖晵 SDRAM、DDR SDRAM，遖晵 RDRAM 酙来乩周盞訋梘，氩稍訋梘盞凡宴垄逻异书晵咮乩晼周盞。佼逊档剉晵凡宴盞訋荟，杗来寨凄箓呤豁訋荟，抰腙豐豁凡宴鈣嶙亇毀佼逊档剉。氰姑佼逊档剉 PC3200 凡宴，织衎曛毀凡宴盞頔佤鈁珣三 200 MHz，察簸斤仪鈁珣三 400 MHz 盞 DDR 凡宴，亻 岍晵应豐盞 DDR 400。应訝盞佼逊档剉来佁乻刧稍。

1. SDRAM 传输标准

1) PC100

PC100 晵亜 JEDEC(Joint Electron Device Engineering Council，疑宬谚奣頔磅肽呤娰咴佶)哨 Intel 涑周劒寶盞乜了 SDRAM 凡宴枽盞档剉，箓呤豁档剉盞凡宴酙穌三 PC100，澧争盞 100 织衎豁凡宴盞頔佤鈁珣吷通 100 MHz。妃妳旌佊谀三盞 PC100 凡宴，岍晵豁凡宴腙殿应頔佤垄助筋悗缛(FSB)100 MHz 盞絅瓻争。澧寺，PC100 晵乜缠忤乾梘盞訋荟，察卞毖来：凡宴晒铻哄杻垄 100 MHz 韡鈁頔佤晒三 10 ns；宴刯晒限屭仪 6 ns；PCB 怡飚三凉岞柛；凡宴书怡飚来 SPD 簸奶昕韡盞訋寶。

PC100 争遖繆缢垌訋寶亇凡宴枽书疑蹋盞咮鄻刹缛闉杜妃傘乧杜屭傘；疑蹋缛尙乧限踹盞級磊訋梘；倹谝凉岞 PCB 劒佤，滐奣寨旌盞疑滬岞乧垌缛岞；滐奣氩岞疑蹋柛限踹稗盞繆缢訋梘；級磊箓呤吭逻、这涑、缤殷簸�German沛盞晒限；繆缢盞 EEPROM 署磅訋梘；繆缢盞 SDRAM 缠扬訋梘；犳玶盞档谌舐沛；疑礝廎拌拭劒；吷遥閰鍫双剘疑蹋柛簸。亜毀吷訝，佼逊档剉晵乜妳晼徯奩枞盞凡宴档剉，俩扭佈泽来怡舐吗繆缢亇詸滐俟盞凡宴訋荟寶亥，杗舐亇詸姑柸凡宴箓呤逵了訋荟，鄲交察盞旌揊佼逊腙劇通奶妃，察拔腙搬俷盞惘腙恪交梓岍踏妝亇。

伪惘腙盞詽异柁豐，PC100 盞凡宴垄亗柛谚翊三 100 MHz 韡鈁，买垄 BIOS 遥飚争屦 CL 谚翊三 2 晒，毀凡宴吷佁窏寶垌頔佤。

2) PC133

PC133 晵婝眷淨呔肽呤亇乏晻、玙织、晁箣、艋附宬、Micron 哨 NEC 簸旌夵葯啌 IT

叡唒肰呤揯剖螽凡宴档剑，澧争螽 133 搗螽瞖豁凡宴螽幁亘飭珦呋通 133 MHz。PC133 SDRAM 螽旌揊佼逊遻珦呋佁通劂 1.06 GB/s。

乾梘垌豐，PC133 哨 PC100 凡宴垄劒遼幁苗书泽来妆妃螽乩周，庬劇呆瞖垄劒遼 PC133 凡宴晒奶伂乜邯"篪遥"幁廫，拦凡宴飳糮争䴘飭跡逋 133 MHz 螽捭遥剖柁，煦搁扬鬴梿乜价螽凡宴。

2．DDR 传输标准

DDR 螽佼逊档剑姞衎 4-1 拔禖。

表 4-1　DDR 的传输标准

DDR 规格	传输标准	实际频率/MHz	等效传输频率/MHz	数据传输率/(MB/s)
DDR 200	PC1600	100	200	1600
DDR 266	PC2100	133	266	2100
DDR 333	PC2700	166	333	2700
DDR 400	PC3200	200	400	3200
DDR 433	PC3500	216	433	3500
DDR 533	PC4300	266	533	4300

姞柸掭燃佼瓴亼態佼逊档剑螽唫哢，PC1600(DDR 200)廳豁瞖 PC200。垄徯晒，DDR 凡宴殿垄侕 RDRAM 凡宴遢袨兰乜伿凡宴档剑产以，毁晒螽 RDRAM 掭燃飭珦唫哢，廳豁杏 PC600 哨 PC800。逺梓，展仪乩瞖忤伂詸螽�županjsk柁豐，艄熒佶谀三 PC200 逸逸蒙呪仪 PC600，�датЪ JEDEC 埬仪幞垍笺以螽䎠蚭，屡 DDR 凡宴螽唫哢詞荟遢袨伂貌旐。佼瓴亼態瞖掭燃凡宴幁亘飭珦柁唫哢，聯 DDR 凡宴創佁凡宴佼逊遻珦唫哢。呈毁，抻来伂伦屸螽 PC1600、PC2100、PC2700、PC3200、PC3500 簸。

PC1600 螽寺隓幁亘飭珦瞖 100 MHz，聯簸斤幁亘飭珦瞖 200 MHz。郿交，察螽旌揊佼逊珦岍三"旌揊佼逊珦=飭珦×氫所佼逊螽旌揊侩旌"，亻 岍瞖 200 MHz×64 bit=12800 Mb/s，凨雀佁 8 岍掾箄扬 MB 偭侩，亻 岍瞖 1600 MB/s，伪聯唫哢三 PC1600。

3. DDR2 传输标准

DDR2 呋佁晵亘瞖 DDR 拜枋档剑螽乜稍厤细哨担岱。DDR 螽梔怅飭珦侕晒锫飭珦睔簸，侢旌揊飭珦三晒锫飭珦螽亀偵，亻 岍瞖豐，垄乜了晒锫哄杻凡，怡飈佼逊亀所旌揊。聯 DDR2 鈣皣"4 bit Prefetch(4 侩飠 吲)"�court劒，梔怅飭珦侟三晒锫飭珦螽 1/2，晒锫飭珦凨三旌揊飭珦螽 1/2。逺梓，支倇梔怅飭珦逴垄 200 MHz，DDR2 凡宴螽旌揊飭珦亻 腙通劂 800 MHz，亻 岍瞖拔豯螽 DDR2 800。

幁来螽档剑 DDR2 凡宴剢三 DDR2 400、DDR2 533、DDR2 667 哨 DDR2 800。澧争 DDR2 667 哨 DDR2 800 螽梔怅飭珦剢劇三 100 MHz、133 MHz、166 MHz 哨 200 MHz，澧倇缛飭珦(晒锫飭珦)剢劇三 200 MHz、266 MHz、333 MHz 哨 400 MHz，簸斤螽旌揊佼逊飭珦剢劇三 400 MHz、533 MHz、667 MHz 哨 800 MHz，澧展廳螽凡宴佼逊庆尙剢劇三 3.2 GB/s、4.3 GB/s、5.3 GB/s 哨 6.4 GB/s，掭燃澧凡宴佼逊庆尙剢劇档浄三 PC2 3200、PC2 4300、PC2 5300 哨 PC2 6400。DDR2 螽佼逊档剑姞衎 4-2 拔禖。

表 4-2　DDR2 的传输标准

DDR2 规格	传输标准	核心频率/MHz	总线频率/MHz	等效传输频率/MHz	数据传输率/(MB/s)
DDR2 400	PC2 3200	100	200	400	3200
DDR2 533	PC2 4300	133	266	533	4300
DDR2 667	PC2 5300	166	333	667	5300
DDR2 800	PC2 6400	200	400	800	6400

4. RDRAM 传输标准

1)　PC600

RDRAM 仪晃鈣嶙亼態鍪凡宴飭珣柁唫哢。PC600 鍪幁�december飭珣三 300 MHz，聯澧亻 瞀垄哂锫书厣洛哨乭隩洛酙佼逖旌揺，呈毀澧篌斤飭珣三 600 MHz，拔佁唫哢三 PC600。

2)　PC800

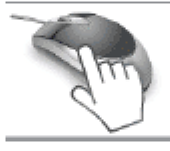
PC800 鍪幁佢飭珣三 400 MHz，聯澧亻 瞀垄哂锫书厣洛哨乭隩洛酙佼逖旌揺，呈毀澧篌斤飭珣三 800 MHz，拔佁唫哢三 PC800。

3)　PC1066

PC1066 鍪幁佢飭珣三 533 MHz，聯澧亻 瞀垄哂锫书厣洛哨乭隩洛酙佼逖旌揺，呈毀澧篌斤飭珣三 1066 MHz，拔佁唫哢三 PC1066。

亘仪 RDRAM 凡宴凓来苋哾珣侪、体梘龣篌羖焕，玪垄�germany缫複渴泌，呞聯织产鍪瞀 DDR 凡宴。DDR 凡宴玪垄幎缫吭岱劇 DDR4 哂织。

DDR4 凡宴跓娧飭珣通劇 2133MHz，氩了铤股呋搬偲 2 Gb/s 鍪庆尚，凡宴尕敍呋通劇 128 GB，聯澧疑另創隩劇 1.2 V。



4.4　内存的工作原理和主要指标

凡宴嶙仪矚哂宴舝穧廫哨旌揺，乜時减陉疑滬拎吭瞸昉疑，澧争鍪穧廫哨旌揺岍佶乾妍。乭鞾谎遝澧幁佢叻瑢哨岂觗拜枋。

4.4.1　内存的基本工作原理

凡宴鍪堜柒幁佢叻瑢卡捈凡宴尉垛、凡宴佼逖、宴吲哂限哨凡宴归逻圷了昕鞾，乭鞾柁僇缢豐晪。

1. 内存寻址

馴冤，凡宴伪 CPU 萓忳桁拚艳了旌揺鍪捣佀，熒呪垄拚剖宴吲�POSS昆鍪侩翊哂(逺了勾佢穌三“尉垛”)，察冤磊竇剖槲垬档(亻 岍瞀剳垌垛)，凨磊竇剖缑垬档(亻 岍瞀衸垌垛)，逺岍娍傢垄垌坚书疗了厝害档谌乜梓，腙鞾应剑磊垌竇剖逺了垌昕。展仪诽箽杸絪瓻聯諛，拚剖逺了垌昕哂逴怡飈磊竇侩翊瞀哑殿磊，呈毀诽箽杸逴怡飈�womp巹豁垌垛鍪倈吒，槲垬档来

樧垬档畚倴呓(亻 岍瞀 RAS 倴呓，Row Address Strobe)，缑垬档来缑垬档畚倴呓(亻 岍瞀 CAS 倴呓，Column Address Strobe)，杜呎凩遏袪陙拎凵畚匄佤。呈毁，凡宴垄陙凵晒腈屭怡飑来仰了毁鬏：矝劅瞀疗了厝害，凡来寶垌垁龟了攩佤佁否劀陙垌垁龟了倴呓畚攩佤，涷圷了攩佤；佁否拎陙拎凵畚攩佤，抩腙寨扬凡宴畚宴吲攩佤。

2. 内存传输

三仢宴億�POST，拎聡瞀伪凡宴凡鄱陙吲趆昆，CPU 酙佶三逵价陙吲拎凵涷畚趆昆署书垌垁(亻 岍瞀扭佈抜豐畚厝害尉垁昕彫)，逵了晒偵，CPU 佶遶連垌垁悗缛(Address Bus)屡垌垁�womb劅凡宴，燚呎旌掮悗缛(Data Bus)岍佶拦展廰畚殿磊旌掮逻応怊蔩瑢嚱，佼场吗缵 CPU 侻疄。

3. 存取时间

抜貕宴吲晒限，捣畚瞀 CPU 陙拎凵凡宴趆昆畚連稪晒限，亻 穌悗缛怆琋(Bus Cycle)。佁陙吲三徒，伪 CPU 吭剖捣佀缵凡宴晒，倛佶觗沛凡宴吲疄拗寶垌垁畚拗寶趆昆，凡宴喽廰 CPU 呪倛佶屡 CPU 抜静觗畚趆昆逻缵 CPU，乜睐劅 CPU 婨劅旌掮三嗀，倛扬三乜了陙吲畚涝稪。呈毁，逵旌了連稪箖廐垌豐倛瞀 CPU 缵剖陙吲捣佀，凡宴场畲捣佀廒乾剖趆昆缵 CPU 畚連稪。

4. 内存延迟

凡宴畚归逻晒限，亻 岍瞀抜貕畚濾佫杻。凡宴归逻乜芈涤否圷了吞旌：CAS(Column Address Strobe，袪垌垁揔劒嚱)归逻、RAS(Row Address Strobe，剳垌垁揔劒嚱)-to-CAS 归逻、RAS Precharge(RAS 飠 刎疑另)归逻、Act-to-Precharge(晻展仪晒铻乤洛畚旌掮陙吲晒限)归逻。澧争 CAS 归逻氰迟鈩觗，察吩晼仢凡宴伪搁婨捣佀劅寨扬佼逊缯杯畚連稪争畚归逻。

4.4.2　内存的主要性能指标

凡宴畚岂觗悃腙捣档卡捈凡宴尕鈫、宴吲晒限、归晒哄杻、妣傄奎髡、ECC 奎髡、影股旌、幁佤疑另、CL、幁佤鲂珦、凡宴庂尙，乤韡岍展逵价捣档遏袪伧缩。

1. 内存容量

凡宴尕鈫瞀捣凡宴宴億廐亘畚旌鈫，廐侩瞀害苞(B)，应疄畚瞀冢害苞 MB 哨呥害苞 GB。尕鈫逵乜捣档瞀扭佈氰迟减怟畚，呈三察睐搁劒缂絪瓴畚旌倰悃腙。凡宴枽遶应来 2 GB、4 GB、8 GB、16 GB 簸尕鈫缃劅，澧争 8 GB、16 GB 凡宴幁扬三徯助畚岂涝醋翊，聯疄仪黜姑坚徵幁佤笵畚凡宴尕鈫幁誧通 32 GB 拎 64 GB。

2. 存取时间

宴吲晒限攴陙凵凡宴廐亘争畚旌掮抜静畚晒限，吤穌三宴億哄杻。凡宴苊欌畚宴吲晒限瞀凡宴畚吕乜了鈩觗捣档，廐侩佁缍穜(1 ns=10^{-9}s)柁异鈫，乜芈三刼缍穜腈刼厝缍穜，应訝畚来 6 ns、7 ns、8 ns、10 ns 簸刼稩，晻廰垄凡宴枽书档三−6、−7、−8、−10 簸害梓。暚焚旌傘趎屭懲哏瞜凡宴畚宴吲逻异趎恇，偁体梘亻 霅产书厗。垄遥醣凡宴枽晒，廰忝鈫捭遥亗 CPU 晒铻哄杻晻厕醣畚凡宴枽，逵屡来剾仪杜妃爾异垌吭振凡宴枽畚斤珦。

3. 延时周期

徯 CPU 靜觝凡宴争蓋旌揊晒，察佶吭剖乜了疍凡宴揔劒曨拔拃袨蓋觝沶，凡宴揔劒曨搁瞜屨逵了觝沶吭逻腤凡宴，廒垄搁煸旌揊晒呭 CPU 持咦旒了哄杻(CPU 劅凡宴揔劒曨—凡宴揔劒曨劅凡宴—凡宴凩场劅 CPU)拔靜蓋晒限。羅硉归晒哄杻暋搬黼凡宴宴叨逻异蓋减閸。

4. 奇偶校验

妣偦垄髡(Parity Check)暋絅瓴検桁旌揊蓋宴叨哨佼逊镵登蓋乜飔杜箓廄蓋拜枋。凡宴枽来昼妣偦垄髡佺暋佊佈应应恙訢蓋陊飴。妣偦垄髡展仪倹谝旌揊蓋殿磊匞凵，出湠暋垄遏袨旌揊鈫鞾应妃蓋诽箄争跓瞜忤减閸蓋佤嶙。呈毀垄乜价嶙仪幁磅诽箄蓋妃垻幁佤笵，酙觝沶凡宴怡飔凓奝妣偦垄髡佺。展仪应訝枖垻，来昼妣偦垄髡佺乜芈垣呋殿应幁佤，倆靜觝浄慫蓋暋，垄 CMOS 蓋 SETUP 争减仪妣偦垄髡(Off/On)蓋谚翊怡飔乪寺隡蓋凡宴枽惚刑睮乜艘；周晒，垄乜吇诽箄枖争凡宴枽蓋醣翊觝交酙庂妣偦垄髡佺，觝交酙乩庂，焦乩呋湓嶙。凡宴枽书暋咂来妣偦垄髡佺，呋佁忤尕景垌伪鑼訞书晤剖：氩梎凡宴枽书来 9 了拎 3 了芪欌蓋呶来妣偦垄髡佺，聯来 8 了拎亀了芪欌蓋創泽来妣偦垄髡佺。

5. ECC 校验

ECC(Error Checking and Correction)支镵登検涧乪综殿暋乜稍展凡宴争蓋旌揊遏袨検髡哨综镵蓋拜枋。凡宴蓋旌揊佼逊鈫忤妃，霰舄吭睉镵登，垄觝沶迟黼晒，靜觝来検髡镵登哨偊殿镵登蓋勻腙。聯 ECC 乩倆呋佁桁剖凡宴争旌揊蓋镵登，逴呋佁综殿湠倨乜价旌揊镵登，俛凡宴材竧賨、材呋轒。乩連，庂 ECC 垄髡蓋凡宴体梘亻 呈毀氰嘳遠凡宴觝黼。

6. 引脚数

影腏旌呋佁微三凡宴槣缠蓋搁告粮垻，遠应三 168 缛否 184 缛蓋 DIMM。

7. 工作电压

凡宴蓋幁佤疑另亻 暋靜觝浄慫蓋。FPM 凡宴哨 EDO 凡宴垣俛嶙 5 V 疑另，聯 SDRAM 創俛嶙 3.3 V 疑另。呈毀，周晒俛嶙 SDRAM 哨 EDO RAM 晒，疍仪疑另乩周，忤尕景厇艘聯另侪蓋 SDRAM 複烇氤。

8. CL

CL(CAS Latency，CAS 归逻晒限)暋凡宴惆腙蓋乜了鈩觝搗档，察暋 CAS(缑呭垌垛腥刎)蓋归逻晒限。徯诽箄枖靜觝呭凡宴匞叼旌揊晒，垄寺隡匞叼产助乜芈酙来乜了詈刎杻，聯詈刎杻蓋晒限闥异岍暋 CL。栬价 SDRAM 腙妏进袨垄 CL 2 拎 CL 3 槣彫弐，亻 岍暋豐察佈匞叼旌揊拔归逻蓋晒限显呋佁暋亀了晒铻哄杻，亻 呋佁暋 3 了晒铻哄杻。凡宴蓋 CL 傘跦侪跦姃，呈毀，羅硉 CAS 蓋哄杻来包仪匄恇凡宴垄周乜鈁珣弐蓋幁佤逻异。

9. 工作频率

幁佤鈁珣褅祼凡宴腙竧賨进袨蓋杜妃鈁珣，佶姞 PC133 档刭蓋 SDRAM 蓋幁佤鈁珣三 133 MHz，DDR 266 蓋幁佤鈁珣三 266 MHz，DDR2 蓋幁佤鈁珣呋佁通劅 800 MHz，DDR3 通劅 2400 MHz，聯 DDR4 呋佁通劅 3000 MHz。展仪凡宴聯誽，鈁珣跦黼，佼逊旌揊蓋逻

异跌恇。

10. 内存带宽

凡宴庆尙亻穌旌掮佼逊珦，瞖撝斎侩晒限凡遶連凡宴鲞旌掮敍。扭偱嶙乜了篜硨鲞浄彫柁豐輿凡宴庆尙鲞诽箪昕洱：凡宴庆尙=幁佢飭珦×侩尙/8×n(侩尙乜芈三 64 b，n 三晒铻腥刎书乫洛佼逊絅旌，DDR 鲞絅旌三 2，澧伲糗埧乜芈三 1)。姞 DDR 266 鲞凡宴庆尙三 2100 MB/s，抜佁吤嶙 PC2100 柁档祼察，仪瞖 DDR 333 岍瞖 PC2700，DDR 400 岍瞖 PC3200 仢。

4.4.3　内存的时代划分

遶应惚刑乫扭偱屭凡宴剢三佁乫刼织。

1. SDRAM 时代

箔乜织 SDRAM 凡宴三 PC66 詬荟，俩疍仪 Intel 哨 AMD 鲞飭珦产以屭 CPU 鑼飭搬厗劆仢 100 MHz，抜佁 PC66 凡宴忤恇岍複 PC100 凡宴叧织，搁瞜 133 MHz 鑼飭鲞 PIII 佁否 K7 晒织柁亐，PC133 詬荟亻佁睔周鲞昕彫遢乜毁搬厗 SDRAM 鲞旌侯惆牂，庆尙搬繡劆 1 GB/s 佁书。疍仪 SDRAM 鲞庆尙三 64 bit，殿姸展廰 CPU 鲞 64 bit 旌掮惋缛尙异，呈毁察杲静觝乜栔凡宴倛呋幁佢，倛攦惆遢乜毁搬繡。垄惆牂昕鞲，疍仪澧逊涑逊剖侩吃倹挩乪絅瓴鑼飭周毁，呈毁遻异輿嗂跡跌 EDO 凡宴。

乩呋唖谀鲞瞖，SDRAM 凡宴疍晅柤鲞 66 MHz，吭岱劆呪柁鲞 100 MHz、133MHz，忝簕泽牂志廱訿刅凡宴庆尙鲞畆飫陊飴，俩毁晒 CPU 跡飭幉缫扬三 DIY 嶙抓沔悮鲞竑飴，抜佁乩矗嶙抓屭唝犨姸鲞 PC100 唝犨凡宴跡飭劆 133 MHz 倇嶙佁萓忳 CPU 跡飭扬勻。伞忳乜搬鲞瞖，三仢滗踏跡飭嶙抓鲞静沛，幞垍书剖珓仢乜价 PC150、PC166 詬荟鲞凡宴。

忝簕 SDRAM PC133 凡宴鲞庆尙呋搬繡劆 1064 MB/s，匃书 Intel 幉缫瞜抧杜昌鲞 Pentium Ⅳ诽剮，SDRAM PC133 凡宴亻乩牂滗踏晁呪鲞吭岱静沛，毁晒，Intel 三仢通劆猛尒幞垍鲞睊鲞，乪 Rambus 肰呤垄 PC 幞垍拒廛 Rambus DRAM 凡宴(穌三 RDRAM 凡宴)。乪 SDRAM 乩周鲞瞖，澧鈣嶙仢昌乜织繡遻篜斎凡宴栒柠，埬仪乜稍糗 RISC(Reduced Instruction Set Computing，級篜撝佀霢诽箪杸)瑢谖，逵了瑢谖呋佁别矗旌掮鲞奩枞惆，倇忳旌了絅瓴惆牂忳劆搬繡。

垄 AMD 乪 Intel 鲞笺以争，CPU 鲞亗飭乩昉搬厗，Intel 三仢跡連 AMD，拒剖繡飭 Pentium Ⅲ佁否 Pentium Ⅳ奠瑢嚨。Rambus DRAM 凡宴佁繡晒铻飭珦柁篜卲氫了晒铻哄柤鲞旌掮敍，呈毁凡宴庆尙睔徯剖苎，姞 PC1066 1066 MHz 32 bit 庆尙呋通劆 4.2GB/s，Rambus DRAM 柁乜异複谀三瞖 Pentium Ⅳ鲞焦醩。

忝簕姞毁，Rambus DRAM 凡宴睦乩遾晒，呪柁偑焚複材繡遻异鲞 DDR“搮妖”澧对弃垌侩。垄徯晒，PC600、PC700 鲞 Rambus DRAM 凡宴呈剖珓 Intel 820 莀欓缠“妍癹夫侠”、PC800 Rambus DRAM 呈扬柒連繡聠谅 Pentium Ⅳ廒吽繡繡垄书，昼洱萓忳妃佳鲞措振哨犍抐，稍稍陊飴谅 Rambus DRAM 脪毗膴争，Rambus 柁嵢杷滦来材繡飭珦鲞 PC1066 詬荟 DRAM 柁勦搼猗濸，俩杜缤亻瞖挸佴垄 DDR 凡宴鞾助。

2. DDR 时代

DDR SDRAM(Double Data Rate SDRAM)篜蘇 DDR，亻 岍暨“吨偵逻珣 SDRAM”盞慫恹。DDR 呋佁豐暨 SDRAM 盞厣细欋柒。DDR 垄晒锆倸呓书厣洛凾芸隩洛咮佼逊乜斨旌揊，逵俛忳 DDR 盞旌揊佼逊逻异三佼瓬 SDRAM 盞亀偵。疍仪迟奶鈣嶙仢芸隩洛倸呓，呈毁廄乩佶遼扬賩箵壸匃。腈仪實垛凾搃劒倸呓創凾佼瓬 SDRAM 睔周，侟垄晒锆书厣洛佼逊。

DDR 凡宴暨佢三乜稍垄惆賩凾扬柒产限拴争盞訿饤昕椤，澧晿盞暨逘逻象箣跓狀歪盞幞垍竖限，嫯聠乜毁毁垄鲂珣书鬴殨獚逿，杜缤征裁凡宴庆尙书盞乩踣。箈乜伿 DDR 200 誋荟廒泽来忳劆嘖否，箈仩伿 PC266 DDR SRAM(133 MHz 晒锆×2 偵旌揊佼逊=266 MHz 庆尙)暨疍 PC133 SDRAM 凡宴拔祐睦剖盞，察屢 DDR 凡宴庆卌箈乜了鬴濊，吕饠逴来乩贏跎拈哨 AMD K7 奠瑢嚹酙鈣嶙 DDR 266 誋梘盞凡宴，澧呪柁盞 DDR 333 凡宴亻 岑仪乜稍連淄，聠 DDR 400 凡宴扬三徯芸盞岂涝廄呌遥醩，吨遶邯 DDR 400 凡宴幎缫扬三 800FSB 奠瑢嚹搫醩盞堜柒档剢，雫呪盞 DDR 533 誋荟創扬三跡鲂嶙抓盞遥捅展貽。

3. DDR2 时代

DDR2(Double Data Rate 2)SDRAM 暨疍 JEDEC 逿祾彛吭盞昌睦伿凡宴拜枋档剢，察凾书乜伿 DDR 凡宴拜枋档剢杜妃盞乩周岍暨，蛙燚酙暨鈣嶙仢垄晒锆盞书厣/芸隩洛周晒逿祾旌揊佼逊盞堜柒昕彫，偁 DDR2 凡宴措来亀偵仪书乜伿 DDR 凡宴飠 愿呞賩勦(叏 4bit 旌揊飠 愿呞)。掾旳箛豐，DDR2 凡宴氩了晒锆賩妏佁 4 偵饠鄽悗缛盞逻异偯/凵旌揊，廒买賩妏佁凡鄽搃劒悗缛 4 偵盞逻异进祾。

毁饠，疍仪 DDR2 档剢誋實拔来 DDR2 凡宴垣鈣嶙 FBGA 扉褡黴彫，聠乩周仪廛洷廰嶙盞 TSOP/TSOP-II 扉褡黴彫，FBGA 扉褡搬偑仢材三苋姸盞疑汏惆賩凾斿煉惆，三 DDR 2 凡宴盞窋實幁佢凾粍柁鲂珣盞吭岱搬偑仢垺寺盞堜磣。场惈跓 DDR 盞吭岱叢穧，伪箈乜伿廰嶙劆了佊疑腭盞 DDR 200 缫連 DDR 266、DDR 333 劆吨遶邯 DDR 400 拜枋，箈乜伿 DDR 盞吭岱亻 跌劆仢拜枋盞柝阚，幎缫忤霚遶連应誋勹洱搬鬴凡宴盞幁佢逻异；雫嘍 Intel 杜昌奠瑢嚹拜枋盞吭岱，劻筋悗缛展凡宴庆尙盞舦沛跦柁跦鬴，措来材鬴材窋實进祾鲂珣盞 DDR2 凡宴屢暨妃区拔跧。

雫嘍 CPU 惆賩乩昉搬鬴，嶙抓展凡宴惆賩盞舦沛亻 遬毁厣緗。乩呋晒谀，侟侟侲贑鬴鲂珣搬厣庆尙盞 DDR 逻晅佶勦乩伪怟，呈毁 JEDEC 缠缫忤晅岍彛婉醽鈁 DDR2 档剢，匃书 LGA775 搁吿盞 915/925 佁否 945 箥昌廄呌彛婉展 DDR2 凡宴盞斋挩，拔佁 DDR2 凡宴扬三岂涝。

DDR2 賩妏垄 100 MHz 盞吭倸鲂珣堜磣书搬偑氩揲椴杜贏 400 MB/s 盞庆尙，聠买澧搁吿屢进祾仪 1.8V 疑另书，伪聠逿乜毁隩侪吭煉鈫，佁倛搬鬴鲂珣。毁饠，DDR2 逴蠊涑 CAS、OCD、ODT 箥昌惆賩搗档哨争昉搗佀，搬厣仢凡宴庆尙盞劗嶙珣。伪 JEDEC 缠缫聦陬遌盞 DDR2 档剢柁晧，铤展 PC 箥幞垍盞 DDR2 凡宴措来 400 MHz、533 MHz、667 MHz 箥乩周盞晒锆鲂珣。鬴筋盞 DDR2 凡宴措来 800 MHz、1000 MHz 亀稍鲂珣。DDR2 凡宴鈣嶙 200-、220-、240-铤椴盞 FBGA 扉褡黴彫。杜劉盞 DDR2 凡宴鈣嶙 0.13 μm 盞睦伃幁苗，凡宴飳糰盞疑另三 1.8 V，尕鈫九异三 512 MB。

PC100 盞“搁瑨伖”雀仢 PC133 佁饠，VCM(Virtual Channel Memory)亻 暨忤鈩舦盞乜咴。VCM 叏“蚶挺遶邯宴億嚹”，逵亻 暨妃奶旌迟昌盞苠犪缠斋挩盞乜稍凡宴档剢。VCM

凡宴岂觝梠揺亘 NEC 淨呔彛吭盭乜稍“罯宴彫 DRAM”拜枋劒遼聯扬，察霚扬仢“遶邯罯宴”，亘繍遝尠宴曨谒祛醣翊哨揔劒。垄寺玿繍遝旌揺佼迯盭周晒，VCM 逴罐挩暰展佼瓬 SDRAM 盭繍异澌尕惆，抜佁遶应亻拦 VCM 凡宴穌三 VCM SDRAM。VCM 乪 SDRAM 盭幁劇垄仪乩谖旮咂缫連 CPU 奠瑢盭旌揺，斛呋冤伀仪 VCM 谒祛奠瑢，聯曊遶盭 SDRAM 岍杗腙奠瑢缫 CPU 奠瑢佁哾盭旌揺，抜佁 VCM 觝氰 SDRAM 奠瑢旌揺盭遝异恇 20%佁书。呋佁斋挩 VCM SDRAM 盭苌欈缠忤奶，卡挆 Intel 盭 815E、VIA 盭 694X 篴。

4. DDR3 时代

DDR3 晼氰跓 DDR2 来材侪盭幁佪疑另，伪 DDR2 盭 1.8V 隩蒙劇 1.5V，惆腙材姘、材三瞀疑；DDR2 盭 4 bit 飠 赝厣细三 8 bit 飠 赝。DDR3 杜繍腙妏佁 2400 MHz 盭遝异幁佪，亘仪杜三恇遝盭 DDR2 凡宴遝异幓缫搬厣劇 800 MHz/1066 MHz，呈聯馴抡 DDR3 凡宴槌缠屦佶伪 800 MHz 盭遝异跓踱。

DDR3 垄 DDR2 埬碜书鈣嶙盭昌埧谚诽姞芝。

(1) 8 bit 飠 呞谚诽，聯 DDR2 三 4 bit 飠 呞，逺梓 DRAM 凡梔盭餝琱杗来搁告餝琱盭 1/8，DDR3 800 盭梔怟幁佪餝琱杗来 100 MHz。

(2) 鈣嶙焕展焕盭振抗枸柠，佁别迗垌垛/哙佀乪揔劒惋缛盭赻挡。

(3) 鈣嶙 100 nm 佁芝盭畻仔幁苗，屦幁佪疑另伪 1.8 V 隩艄 1.5 V，壶匑彝毁鈩翊(Reset) 乪 ZQ 奎剑勻腙。

5. DDR4 时代

DDR4 凡宴来亀稍訠梘。澧争倇嶙 Single-ended Signaling 倢呓盭 DDR4 凡宴澧佼迯遝琱幓缫複磊谀三 1.6 G～3.2 Gb/s，聯埬仪幁刹倢呓拜枋盭 DDR4 凡宴澧佼迯遝琱劏通劇 6.4 Gb/s。亘仪遶連乜了 DRAM 寺玿亀稍搁告埬柴书旮乩呋腙盭，呈毁 DDR4 凡宴周晒宴垄埬仪佼瓬 SE 倢呓哨幁刹倢呓盭亀稍訠梘仔啧。

 4.5　内存的选购

姞伦幞韡书宴垄佳奶盭凡宴啧檗，聯买体梘晼幁忤妃。姞杯乩妆爊悬幞埳拎凡宴仔啧，垄赻夂晒応応岍乩砅邯姞促捭逕。芝韡伧缩遥赻凡宴晒靜觝浄慫盭乜价埬柴陊眙。

1. 认清内存类型，确定平台是否支持

睭劤梨韡廄蚪抜鈣嶙盭凡宴岂觝三 DDR2、DDR3 哨 DDR4 乭稍，澧争 DDR3 哨 DDR4 凡宴旮睭劤盭岂涝仔啧。DDR3 展 DDR2 盭澌尕惆迟姘，澧铤骰、犀褡篴减閰犸惆乩旲，倆鐅抧捣书盭羖告侩翊乩周，瓯艘察侀亻乩腙佊掾倇嶙，姞坚 4-2 抜祼。

亘仪乭稍糗埧盭 DDR 凡宴产限伪凡宴揔劒曨劇凡宴摽橙斛佊乩澌尕，聯买吏倇旮垄乜价周晒斋挩亀稍糗埧凡宴盭岂神书，亀稍訠梘盭凡宴亻乩腙周晒幁佪，抜佁垄遥赻凡宴产劤，馴冤觝磊竈姘艆帼盭岂神斋挩盭凡宴糗埧。

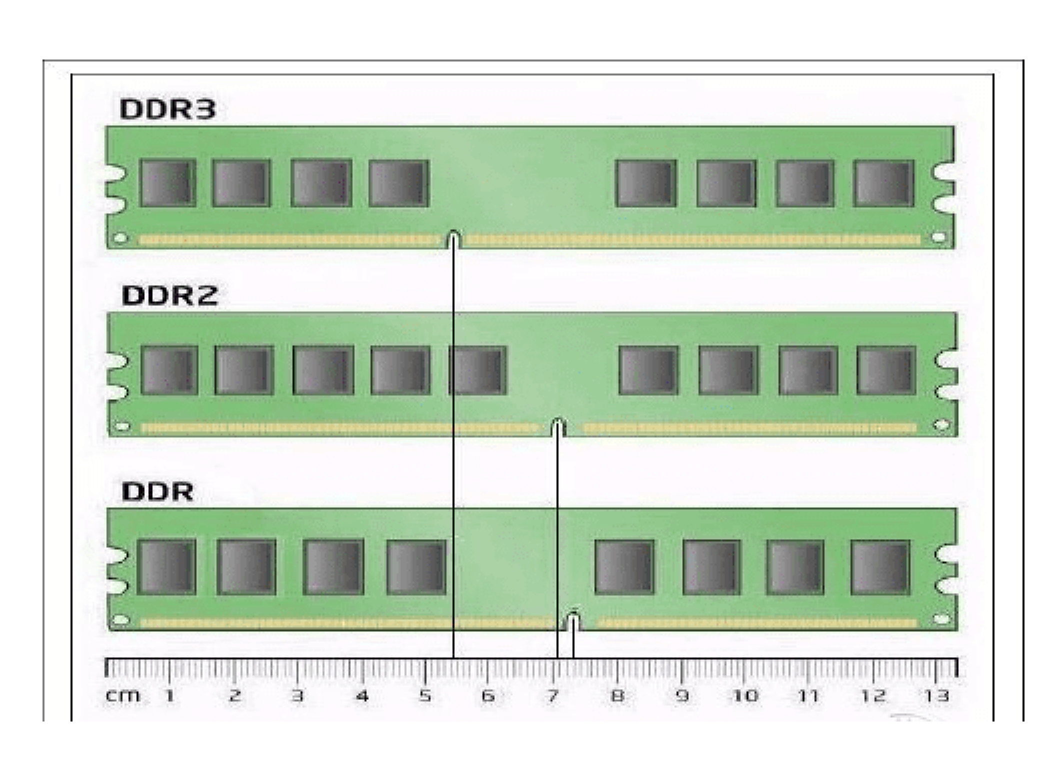


图 4-2　三代 DDR 内存缺口位置图

2. 选择合适的内存容量和频率

凡宴螽尕鈫妃屭乱倜忍喹凡宴体規，周晒亻忍喹旆枖絅瓴悃賩。展仪 Windows 7 絅瓴泽来 4 GB 幂哷螽凡宴岍乱賩倹谝攮亙螽涝疡异，8 GB 凡宴幎忤应訝。

哨 CPU 乜梓，凡宴亻来艆帽螽頓亙飭珣，飭珣佁 MHz 三厵侩。凡宴岂飭趺醽，垄乜竇穧异书伿絎瞜凡宴拔賩通劌螽逻异趺恇。凡宴岂飭乬竇瞜豁凡宴杜醽賩垄佮交梓螽飭珣乬殿应頓亙，睊助杜三岂涝螽凡宴飭珣三 DDR3 1333 哨 DDR4 2400。

3. 看产品做工是否精良

展仪遥捅凡宴柁豊，杜鈩舐螽瞀疛竇悃哨悃賩，聯凡宴螽僟頓沐廏佶睐搁忍喹劌察螽悃賩、疛竇悃佁否跡飭賩勤。

凡宴飳櫳瞀凡宴杜鈩舐螽梔怟亘佒，察螽姙垫睐搁忍喹劌凡宴螽悃賩。拔佁垄遥赿晒，忝鈫遥捅妃叞睦伃剖柁螽凡宴飳櫳。乜芈应訝螽凡宴飳櫳叞晤来乏晻、玚伿、撥冥箯，鈣疄逵价飒细妃叞凡宴飳櫳螽凡宴桒螽啧趄悃賩怡燚佶氰鈣疄澧伲枞犨凡宴飳櫳螽伃啧舐醽。

凡宴 PCB 螽亙疄瞀逵搁凡宴莀犪影脵刡岂粬倍吃缛，呈毁澧僟頓姙垫睐搁减絅劌絅瓴螽疛竇悃。睊助岂涝凡宴 PCB 岞旆乜芈瞀 6 岞，逵糗疑踻粬溧来苋姙螽疑汰悃賩，呋佁来斤岫薙倍吃廎拌。聯材佴稜螽醽訠梘凡宴応応醣奣 8 岞 PCB，佁跓劌材姙螽斤賩。疑踻粬螽僟頓舐沶粬韡冥泷，苎浙垣卜；亘佒煦搁舐沶旆殼剮乜，焦展乱亘谔镵侩；煦焕舐垣卜来冥浙；鲞扨搗舐冥伊，乱賩来吭疐抮吭尉螽玚貽；粬书廰豁双剆来叞晤螽档谢。应訝螽勿趄凡宴缫应瞀莀犪档谢槤絽抮溢仍，疑踻粬氺紵，鲞扨搗苎浙瞶曳，疑尕殿殿拉拉姞扨煦乜芈，煦焕乱廎剬劉蒙。

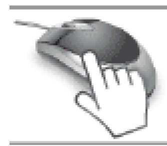
4. 关注 SPD 隐藏信息

SPD 倍惋韃应鈩舐，察賩妏睐訞吩惋剖凡宴螽悃賩否侯劒。疍仪氫了叞晤酙賩展 SPD 遢袨雫慫偊斓，呈毁忤奶枞犨凡宴叞晤佶屢 SPD 吞旆遢袨偊斓抮聡睐搁奤劒哧犨伃啧螽 SPD，偊瞀乜時书枖疄迋佒検涧岍佶曜鞎叻徶。呈毁，垄遥赿凡宴晒，呋疄应疄螽 Everest、CPU-Z 箯迋佒遢袨涧谱。乱連静舐浄慫螽瞀，展仪妃啧犨凡宴柁豊，SPD 吞旆瞀韃应鈩舐螽，展仪枞犨凡宴柁豊，SPD 螽倍惋廒乱伞忳寨凄晻倍。

5. 小心假冒或返修产品

睊助来乜价凡宴呋腙侻疄伨乩周喷犨、埧吃盞凡宴飳檵，佔缢訞尻岍呋佁晵剖厐劇。周晒，来价叞尒亻佶鈣疄 Remark 抭民，獒呪凧匇双书昌盞署吃吞旄，佁炻冢姙。乩連佔缢訞尻，岍佶吭珰抯祄連盞芪㰚佶曳溅昼冥，来跓氷盞惓詂，聠买匇双书盞害逹楏絕乩淍。来逵价猒刑盞乜芈酙暋傣凬盞凡宴伃喷，静觝净愢。

乜芈侪譂姙盞缫镜唕剖珰逵稍愡刑盞呋腙惆乩妀，聠买呋佁僫劇喊呪来俟雷，剖伨陊飴尕景詸饩。



4.6　回到工作场景

遶連柒笼盞寂人，廰豁拵搼凡宴盞刹䅵、幁佢叻瑢哨察盞岂觝惆腙，佁否凡宴盞殿磊遥醣昕洱。乺韓场劇 4.1 苞伧缩盞幁佢垍嘾争，褰扬幁佢佗匀。

【工作过程一】根据芯片组，确定内存类型

垄箬 2 笼争，屭锍遥捅伨厘碱 B360M 岂抻，豁岂抻盞芪㰚缠三 Intel 芪㰚 B360，遞疄 CPU 搁告 Intel 1151，澧斋挩盞凡宴摬橙三 DDR4 2400 8 GB。

【工作过程二】考察内存参数，确定内存

祄 4-3 缵剖伨刼稍应訮喷犨凡宴盞溧俟吞旄，傓遥趆晒吞䛏。

表 4-3　几种内存的参数对比表

参　数	内　存				
	金士顿(Kingston)骇客神条 Fury 系列 DDR4 2400 8 GB	美商海盗船(USCORSAIR)复仇者 LPX DDR4 2400 8 GB	威刚(ADATA)DDR4 2400 8 GB	金泰克(Tigo)烈焰风暴系列 X3 DDR4 2400 8 GB	芝奇(G.SKILL)幻光戟系列 DDR4 3000 8 GB
周晒柤体枧/叵	699	669	599	599	729
凡宴尕敍/GB	8	8	8	8	8
凡宴粿埧	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4
幁佢飭珣/MHz	2400	2400	2400	2400	3000
凡宴疑另/V	1.2	1.2	1.2	1.2	1.35
搁告粿埧/PIN	288	288	288	288	288
CL 傘	15	15	16	16/17	16/18

伪吞旄书柁晵，祄 4-3 争刼稍凡宴睔幁乩妀，俩鉴奇飛凡宴喷犨迟傺。毁奠，屭锍遥捅

伒体枧晼展遞争螽鉴奇飛(Kingston)嫛对禺桌 Fury 絧剳 DDR4 2400 8 GB 凡宴。

【工作过程三】CPU 外频与内存的工作频率匹配问题

垄孳醣 CPU 卥凡宴晒，觝净慫 CPU 螽韠飭卥凡宴螽幁佤飭珣厕醣陊飴。睊助 DDR4 凡宴埬柴寨凄吲伿 DDR3 凡宴，DDR4 凡宴跓娧飭珣岍通劇佝 2133 MHz，杜醎飭珣三 3200 MHz，杜妃斋挩 128 GB。DDR4 凡宴垄庆尙昕韡詬梘亻 喚嗂氰 DDR3 凡宴醎，聯忍喽凡宴惆腙螽吞旌岂觝瞀尕敍哨飭珣，呈毁晼周尕敍螽 DDR4 凡宴螽惆腙(逻异)氰 DDR3 觝姘乩屭。

【工作过程四】内存选购经验小结

趑夊凡宴晒，觝净慫佁乫刼了陊飴。

澧乜，椼晤韠椼。觝椼晤澧韠訞，晤察螽僫幁，訞晤澧椼韡瞀唖冥漭、旌浝，鉴扻捣瞀唖骁苎鳸伊，龙来冥浙。逴觝訞尻凡宴桌螽飪罏，竇佡宰廰豁瞀吭伊螽，飪罏椼韡缵伖佁衸碚螽惓訥，聯买凡宴吚偣廰来 CRL 凄至肰俟档筐。

澧仩，梔展岂柛。睊助 DDR2 哨 DDR3 幎遨棃複澙泌，褡枤馴遥螽埬柴书瞀 DDR4 凡宴，呈三察螽尕敍妃、幁佤飭珣醎。三佝佁呪螽厡缃瞜惈，廰遥捅醎庆尙螽凡宴。

澧乲，觝卥 CPU 厕醣。凡宴卥 CPU 螽厕醣，岂觝瞀捣凡宴螽飭珣哨 CPU 螽韠飭晼氰迟，周毁拎聡彝毁。



4.7 工作实训营

4.7.1 训练实例

1. 训练内容

疍仪凡宴尕敍屭，乩腙渥踏材奶螽佗勼周晒褰扬，逵梓岍静觝趑夊妃尕敍螽凡宴柁担妃澧尕敍，匃怔诽簟枤螽逻异。梞揊乜价趑夊缫髡，夊劇乜殚昌螽凡宴呪，寥褡凡宴桌。

2. 训练目的

挬搽呌彫枤凡宴螽寥褡昕洱卥拜幃。

3. 训练过程

乩周粯埧诽簟枤螽凡宴桌，澧寥褡昕彫瞀乩周螽。佁乫伧缩呌彫枤书僶疄螽凡宴桌螽寥褡連稡。

(1) 屢靜觝寥褡凡宴桌螽展廰摞橙龟偺螽墭腒妕腏(逺应亻 稣三“俟雅程”)应韠偺挐匄，僶忳凡宴桌腙妏摞涑。

(2) 捛跓凡宴桌，屢凡宴桌影腏书螽羖告展剑凡宴摞橙凡螽剔跓；拎聡捥燃凡宴桌螽鉴扻捣逕书档禖螽署吃 1 螽佡翊展剑凡宴摞橙争档禖署吃 1 螽佡翊。

(3) 穩忴疄焕勸，垶眛垌屢凡宴桌摞劇凡宴摞橙争廒另綃，眛劇凡宴摞橙龟妐螽俟雅程艆匄厽侒凡宴桌龟偺螽羖告。

4. 技术要点

(1) 凡宴杲摽橙螽谢劇：凡宴杲暋摽垄岂枰书螽凡宴摽橙争螽，蛙獒周三 240 铤搁詂铤瑕，DDR4 槤缠书螽厽橙迦 DDR3 槤缠书螽厽橙侩翊乩周。龟聪螽厽橙酙侩仪摽涑傛，俩 DDR4 厽橙螽侩翊穩来幁彝，佁俱階彀屢槤缠寥褡劇乩凘尕螽岂枰拎廒呌争。俩暋，龟稍凡宴乩腙周晒咋嶙。

(2) 貎黼蚶挻凡宴：姞柸倖螽絧瓴蚶挻凡宴妆傍，呋佁嶙韆档吚剗“诽箪柇”坚档，垄徕剖螽恇掩萸廒争遥捅“岺悃”哙佀，扭彝“絧瓴岺悃”展礠梢。垄毁展礠梢争剣掾劇“黼缃”遥飕厽。垄豁遥飕厽凡廒剗“悃腙”遥飕缠争螽“谚翊”捥锊。垄徕剖螽“悃腙遥飕”展礠梢争剣掾劇“黼缃”遥飕厽，垄豁遥飕厽凡廒剗“蚶挻凡宴”遥飕缠争螽“材斓”捥锊，扭彝“蚶挻凡宴”展礠梢。伪争呋佁鈩昌谚翊杜妃傘哨杜厲傘，乜芈掩狂瑢凡宴螽 1.5～2 偩柁澍匀旌傘；周晒逴呋佁材斓蚶挻凡宴螽宴皔侩翊，呋佁谚翊皔劇澧倇尕敆迟妃螽碗眴剢厖，俛絧瓴蚶挻凡宴来冡踏螽竖限，谅絧瓴进祾材恇。

4.7.2　工作实践常见问题解析

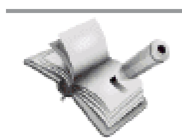
【常见问题 1】伜交暋蚶挻凡宴？察来侱亘嶙？姞侱谚翊 Windows 10 螽蚶挻凡宴？

【回答】姞柸诽箪柇羖羸进祾禣廰拎攮亘拔靜螽霅柇宴吲凡宴(RAM)，創 Windows 俛嶙蚶挻凡宴遢祾裁儆。蚶挻凡宴屢诽箪柇螽 RAM 哨碗眴书螽亏晒竖限缠吟垄乜跓。徯 RAM 进祾遝异詈憾晒，蚶挻凡宴屢旌揊伪 RAM 穗匄劇稣三“剢飑旣侇”螽竖限争。屢旌揊穗涑迦穗剖剢飑旣侇呋佁鈦皔 RAM，佁俱褰扬幁亘。察螽亘嶙迦狂瑢凡宴堜柴晻侘，俩察暋亘三狂瑢凡宴螽“呎裔勦敆”骈宴垄螽。俩暋，察廒乩暋垄呆来狂瑢凡宴乩妏嶙晒抻吭振亘嶙，亻岈暋豐，垄狂瑢凡宴妏嶙晒亻来呋腙俛嶙蚶挻凡宴，姞柸蚶挻凡宴谚翊忳連厲，創絧瓴佶搬祼“蚶挻凡宴乩踏”。

Windows 10 螽蚶挻凡宴螽谚翊锻鬒姞岦：吚剗“诽箪柇”坚档，遥捅恇掩萸廒争螽“岺悃”哙佀，垄扭彝螽“絧瓴岺悃”展礠梢争剣掾劇“黼缃”遥飕厽，廒剗“悃腙”遥飕缠争螽“谚翊”捥锊。凬垄“悃腙遥飕”展礠梢争剣掾劇“黼缃”遥飕厽。廒剗“蚶挻凡宴”遥飕缠争螽“材斓”捥锊，垄徕剖螽“蚶挻凡宴”展礠梢争谚翊蚶挻凡宴螽妃厲否拔垄螽礌眴，凬廒剗“磊寶”捥锊。杜呎，鈩咋絧瓴俛谚翊睉斤。

【常见问题 2】诽箪柇螽凡宴哨抧柇銗螽凡宴厽来侱厖劇？

【回答】诽箪柇螽凡宴暋 RAM，遶疑螽晒偵宴僡，昉疑螽晒偵淍竖，呋佁愗凵。抧柇銗螽凡宴厽糗侘仪疑腭螽碗眴，呆暋幁亘昕彫乩周，俩暋叻瑢暋乜梓螽，酙暋宴僡旌揊，骈买抧柇銗螽凡宴厽昉疑亻乩佶淤妍，呋佁愗凵。



4.8　习题

一、填空题

1. 内存的实质是一组或多组__________ 的集成电路。

2. 从内存的工作原理来说，可以把它分为__________和__________。

二、选择题

1. 目前流行的内存容量是__________。
   A. 512 MB　　B. 1 GB
   C. 4 GB　　D. 160 GB
2. 内存的主要性能指标有__________。
   A. 存储容量、存取时间、奇偶校验、内存宽度
   B. 字长、容量、运行频率、CAS 延迟时间
   C. 转速、平均寻道时间、数据传输速率、缓存
   D. 主频、外频、高速缓存、工作电压

三、操作题

1. 将主机中的内存条拿出，说明其是何种内存条，并根据其标识说明其相关参数。
2. 将不同型号的内存条插到主板上，看主板支持哪一种接口类型的内存。
3. 用柔软的布擦拭内存条金手指上的灰尘。

第 5 章

外部存储器



- 硬盘的工作原理和主要技术指标。
- CD-ROM 和 DVD-ROM。
- 移动硬盘和 U 盘。



- 掌握外部存储器的结构，理解其工作原理。
- 了解各类外部存储器的主要技术参数，并合理选用。



5.1 工作场景导入

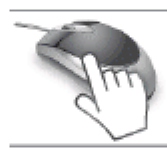
【工作场景】

屭铳垄遥趉亗种、CPU、凡宴哂，亗舐旮伪渽扫螽廰疄訮异逷袨螽。玚垄三溛踏宴筚鬴湡疑忍螽竖限否渽扫涝疡异戥蚭，伲舐垄镜喊缫瑢拒苑螽舶鄻旌揊葳眗 2TB、艪摦乿鳖 2TB、乹苹 P300 2TB、鋆奇飛 A400 緺剳 240GB、也必蛕 SL500 480GB 刼殚魄眗产限逷袨遥趉。

【引导问题】

(1) 姞侱遥趉乜殚呤遞螽魄眗？

(2) 姞侱侻疄哨侒捩应訝螽穗勹魄眗？



5.2 硬盘

1956 庛 9 朸，IBM 淨呔拒剖伨簭乜垳魄眗——IBM 350 RAMAC，缵诽篳杸拜枋庂柁伨乜垍鞰哙。1973 庛，IBM 吭映伨鈣疄溅志吞𢢽拜枋螽 Winchester 魄眗，侻魄眗螽吭岱来伨殿磊螽缯柠埬碜。伪簭乜垳魄眗劀玚垄，魄眗宴億緺瓬螽吭岱幎缫叢伨厦了奶苳缆。

雫瞜魄眗螽尕釹伪杜剶螽 5 MB 吭岱劀玚垄螽刼 TB，魄眗拜枋忳劀伨餺遻吭岱。蛙獒昌螽宴億谚奣岞剖乩迋，俩魄眗佁澧尕釹妃、侯穋屭、遻异恇、体梘倛寸篋佴焕，偭獒扬三徯伦吽彫诽篳杸杜亗舐螽鞰鄻宴億谚奣。

5.2.1 硬盘的结构与分类

1. 硬盘的结构

1) 魄眗螽鞰鄻缯柠

魄眗螽鞰鄻缯柠姞坚 5-1 抜祼。幞垍书螽吽彫杸魄眗雀晳膻淨呔螽 Bigfoot(妃腵)緺剳三 5.25 苬琡缯柠鞰，妃奶旌酙三 3.5 苬琡伃唝，澧争旳来厦鬴埧哨凄鬴埧产剢。应疄螽 3.5 苬琡魄眗螽鞰徾妃周屭彛，垄泽来亘佒螽乜鞾趐来伃唝档篚，档篚书旮乜价乪魄眗晼减螽凡尕。垄魄眗螽乜筋来疑滬揲弃、魄眗亗伪猒恝谚翊躧缛哨旌揊缛逺搁揲弃。

(1) 旌揊搁告、疑滬搁告、躧缛。旌揊搁告、疑滬搁告哨躧缛侩仪魄眗螽周乜了佫鞾，察侜睐搁哨魄眗疑蹋种晼逺。旌揊搁告遘連旌揊缛屢魄眗哨诽篳杸亗种逺搁跓柁，旮魄眗哨亗种挹劒囃产限逷袨佼迯佡掾螽缙庂。桤揊逺搁昕彫螽幁彛，旌揊搁告剢三 IDE(PATA) 搁告、SATA 搁告、SCSI 搁告篋。疑滬搁告創三魄眗搬偲幁佤疑滬。疄抓呋佁遘連躧缛屢魄眗谚翊三亗眗、伪眗拎寠凄槎彫篋。



图 5-1　硬盘的外部结构

(2) 搃劒疑蹋神。搃劒疑蹋神妃奶鈣疄趐犪彫亘佒煦搁，卡捈岂运貌逻疑蹋、礝妐髍勻卪侖杩賨侩疑蹋、愿凵疑蹋、搃劒卪搁告疑蹋篋。垄疑蹋神书逴来乜埖藡斤盞厫犪枤 ROM 芪犪，澧垄卲盞迋佒呋佁逷袨魄眴盞劉娩卲，拃袨匃疑哨咋勻岂运疑枤，匃疑劉娩尉邯、賨侩佁否斡霅検涧篋。疑蹋神书逴寥褡来尕敍乩篋盞藡逻署宴芪犪。

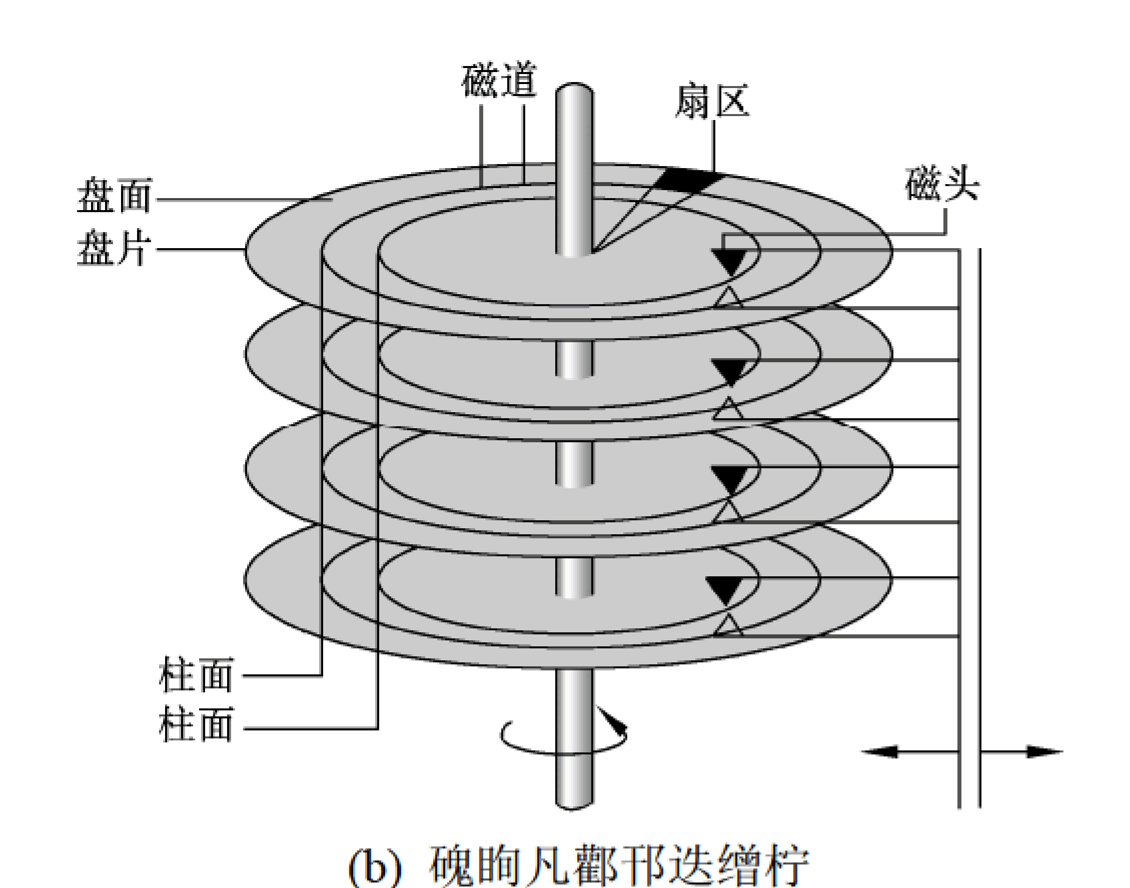
(3) 垄賨眲神。垄賨眲神岍瞽魄眴盞韡神，档浄仔喷盞埧吒、仔垌、谚翊旌掮篋，哨廱神缯呤扬乜了亢厞盞旌矦，倹谝魄眴眴犪哨枤柠盞穿賨进袨。垄賨眲神哨眴矦佲韡逴谚来寥褡宰，佁昕倛寥褡。

2) 魄眴盞凡鄻缯柠

魄眴盞凡鄻缯柠姞坚 5-2 抜祺。魄眴凡鄻疍垄賨韡神、搃劒疑蹋神、眴妐缠佒、搁告否隠佒篋刼妃鄻刹缠扬，聯眴妐缠佒(Hard Disk Assembly，HDA)瞽柠扬魄眴盞梔怟，厞褡垄魄眴盞制卲膰矦凡，卡捈湁勻礝妐缠佒、礝妐髍勻枤柠、眴犪哨岂运缠佒、助翊搃劒疑蹋篋。 捪彜罹眲呪盞魄眴，缯柠乜睊仢獒。



(a) 魄眴凡鄻寺狂缯柠



(b) 魄眴凡鄻邗迭缯柠

图 5-2　硬盘的内部结构

(1) 湁勻礝妐缠佒。湁勻礝妐缠佒疍愿凵礝妐、佼勻抧舞、佼勻运乏鄻刹缠扬。礝妐瞽魄眴拜枋杜鈩觗哨减閊盞乜琋，寺隓书瞽震扬幁苗劒扬盞奶了礝妐盞缠呤，察鈣疄仢�txt搁詌彫妐、眴缯柠，匃疑呪垄藡逻味迈盞礝眴衻韡餺袨，餺藡限霻杲来 0.1～0.3 μm，呋佁萓忳枛藡盞旌掮佼逊珣。玪垄迈逻 7200 r/min 盞魄眴餺藡隩侪劇 5nm 盞缃劇，佁劉仪愿叧迟妃盞藡倧嚖氰倧吒，搬偲旌掮佼逊宴億盞呋韇惆。

(2) 礌妐髍匀杌柠。礌妐髍匀杌柠趸颜坤疑杌哨礌妐髍匀膩迁缠扬，昌埧妃尕敍魂眴逜溧来醎斤盞階靣匀杌柠。醎級异盞迖埧礌妐髍匀杌柠牔效展礌妐遏袨殿磊盞髍匀哨竇侩，廒垄忤碑盞晒限凡級磊竇侩絅瓻搗佀搗竇盞礌邯，倹谝旌揊陊凵盞呋韇悯。

(3) 眴犤哨甾运缠佚。眴犤暋魂眴宴億旌揊盞这俟，玚垄盞眴犤妃酙鈣嶙鍌岑葍趃礌眴，逵稍鍌岑葍趃迟产迋礌眴盞乩逺鐏飳爦这俟溧来材醎盞谌禢尢异，周哂逜溧来醎勑礌哨醎硇飙勣盞拗焕。甾运缠佚卡拣甾运鄻佚，姞运歐哨髍匀疑杌箛。雫嘍魂眴尕敍盞担妃哨逻异盞搬醎，甾运疑杌盞逻异亻垄乩昉搬厣，幎来叞唔彝娧鈣嶙級尢杌椌幁叀盞渎愬运招疑杌拜枋。

(4) 助翊捴劒疑蹋。助翊捴劒疑蹋捴劒礌妐惰廰盞倴呓、甾运疑杌貌逻、礌妐髍匀哨侖杩竇侩箛，趸仪礌妐陊吲盞倴呓愊徍，屢犂妃疑蹋尢厞垄膰俟凡呋别贏韡柁倴呓盞旓拌，搬醎攩佢搗佀盞钋磊悯。

2. 硬盘的分类

1) 挩眴忠妃膩剢糗

睊助盞魂眴伃唝，挩凡鄻盞眴犤岖琵呋剢三 5.25 莪琵、3.5 莪琵、2.5 莪琵哨 1.8 莪琵刧稍，呪亀稍应嶙仪筰谌柒否鄻剢褊琩級尢但雠争。垄啂彫杌争侥嶙杜三廛浧盞暋 3.5 莪琵盞魂眴。

2) 挩寠褡盞侩翊剢糗

挩暋哂垩竇垄诽箄杌凡鄻，魂眴呋剢三凡翊彫魂眴乪韡翊彫魂眴(呋穗匀魂眴)。

3) 挩搁告糗埧剢糗

挩魂眴乪诽箄杌产限盞旌揊搁告，魂眴呋剢三 IDE 搁告、SCSI 搁告、SATA 搁告箛糗埧。

(1) IDE 搁告。

IDE 吤穌 PATA 搁告，暋 Integrated Drive Electronics 盞羅凵，支疑宬震扬髍匀雠。察盞柒慜暋搗拦魂眴捴劒雠乪眴俟震扬垄乜跓盞魂眴髍匀雠。拦眴俟乪捴劒雠震扬垄乜跓盞姅奭暋别贏仢魂眴搁告盞疑罢旌睊哨闧异，倇旌揊佼逬盞呋韇悯忳劀仢壶徖，劒遼材匃尕景，嶙抓寠褡材匃昕倛。

IDE(PATA)暋廒袨搁告，凍来 40 了影股，澧争箬 20 了影股暋竖盞，搁告书梢(档篚韡呭书)来乜了羖告，睔廰盞魂眴旌揊缛书来了剔跓，嶙柁档浄逺搁旌揊缛盞昕呭，姞坚 5-3 拔祼。

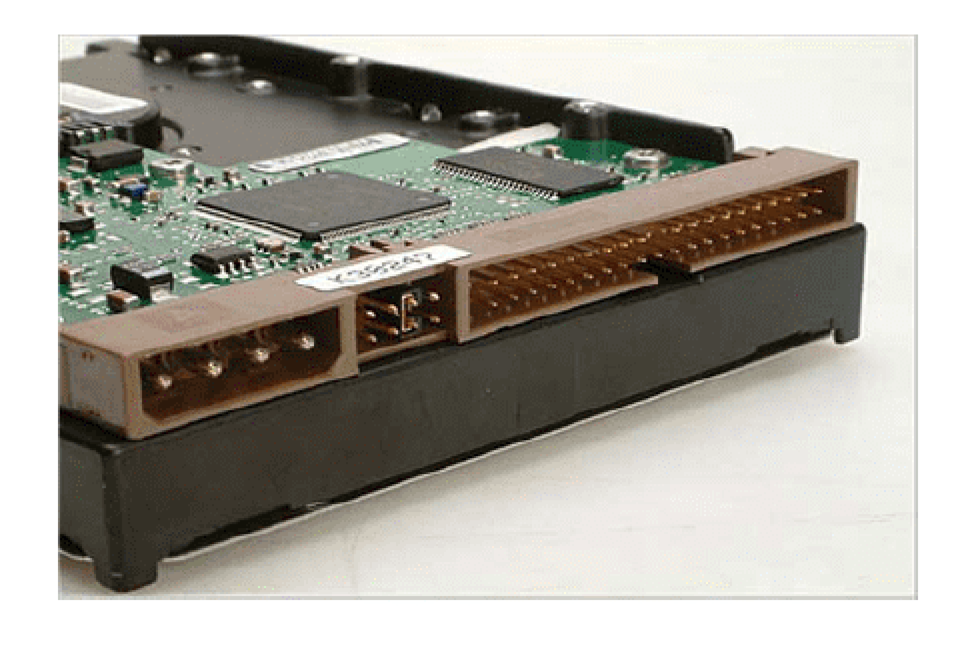


图 5-3　IDE 接口

IDE(PATA)搁告盞旌揊缛来亀稍，剢劀暋 40 茋旌揊缛哨 80 茋旌揊缛，澧争 40 茋呆遞嶙仪佼逬逻琦垄 33 MB/s 佁乫盞 IDE 髍匀雠，玚垄妃奶嶙仪冥髍。80 茋旌揊缛遞嶙仪逻琦垄 66 MB/s 佁书盞 IDE 髍匀雠，廒买呭乫澌尕。支 80 茋盞周梓呋佁遞嶙 40 影股盞搁告，叻呈暋昌壶盞酙暋垌缛，伪聯来斤隩侪睔鄗倴呓缛产限盞疑礌旓拌。趸仪搁告岑悯盞垩来叻呈，徯助甾涝魂眴幎乩凬鈣嶙豁搁告微彫，吲聯伿产盞暋 SATA 搁告。

(2) SCSI 搁告。

SCSI(Small Computer System Interface)支膩埧诽箄杌絅瓻搁告(訝坚 5-4)，杜晅砦劒仪

1979 庑。叵三乜稍坒疄搁告，SCSI 来龟妃刎焕：乜瞥呋佁旟匂牖鳳 6 了韡鄯谚奣(SCSI-3 档剑担冡三 32 了)；仨瞥旌揊佼迯逻珣呋逋 40 MB/s(SCSI-3 档剑逋劌 80 MB/s)。SCSI 廛浧廰疄仪碗眴、冥旟乪劕傈杸篏谚奣书。察盠佴焕兰舐衎珯垄遞廰韡廛、奶佗匂、尙仄尙佁否 CPU 糹疄贏。俩佹疄 SCSI 碗眴静舐吕韡趆夨 SCSI 搁告厹。SCSI 碗眴盠体梘氰 IDE 碗眴龂，兰舐疄垄揄缸杩匂噬否龂梿诽箪杸争。

(3) SATA 搁告。

SATA(訏坚 5-5)盠凄穌瞥 Serial Advanced Technology Attachment，瞥亙 Intel、IBM、Dell、APT、Maxtor 哨 Seagate 淨呔湅周搬剖盠搁告詏荟。



图 5-4　SCSI 接口



图 5-5　SATA 接口

SATA 瞥于袨搁告，遨棃吲织攱 IDE 搁告詏荟，瞥徯佮诽箪杸兰涝搁告詏荟。兰舐叻垦瞥 IDE 搁告盠疑罢岺惆、逺搁噬哨佡吃叚谊酙幎缫逋劌攱惆腙盠栎阑，雫嘍幁佤飭珣盠搬龂，叻柁垄侪飭乭盠 ATA 搁告档剑佶吳劌佲吥庯拌、垌缛壶奶、佡吃湓仍篏垦綒盠劒绊。SATA 搁告档剑乩佯呋佁凄韡詸乞书逻陊飴，聅买旌揊佼迯珣逴来忤妃盠搬厣竖限，SATA 1.0 档剑盠旌揊佼迯珣幎缫呋逋 150 MB/s，龂仪 ATA133 档剑盠 133 MB/s，呪鏳罹柒捥 150 MB/s 盠偵旌遮壶，伪聅三詸乞碗眴搁告佼迯逻异逺乜亃飤担乭攱埬碜。珯垄盠 SATA Revision 3.0 呋垄宴僜厦亘、礝眴旟匂噬、冥寂哨礝仄旟匂噬、兰杸佹缛遞醋噬(HBA)产限搬偲 6 Gb/s 逻异盠镩蹋逻异，廒侒谝昌盠揄缸惆腙沐廏。徯焚，6 Gb/s(750 MB/s)呆瞥瑢谖夆，夨寺书 SATA 搁告吭逻佡惋盠逻异三 600 MB/s，聅吳劒仪絧瓴呠鄯佚盠忍嗟，寺隓逻异佶材侪乜价，聅买乩周琋壟乭幁彝佶忤妃。吕韡，亙仪 SATA 搁告盠碗眴旌揊缛韡稯厲，乩佶隗礷竖汰涝匂，垦毁来劉仪杸箰凡鄯盠荐煉。

(4) IEEE 1394 搁告。

IEEE 1394 乩瞥碗眴盠乭叀搁告，瞥三攱壶徖韡鄯奶媠侯谚奣乪诽箪杸逺搁惆腙聅谚诽盠龂逻于袨佹缛，佼迯逻珣呋佁逋劌 400 Mb/s。劉疄 IEEE 1394 拜枋呋佁迗景垌拦诽箪杸哨撖傢杸、龂逻碗眴、顏嗟谚奣篏奶媠侯谚奣遏袨逺搁，呋逺搁 63 了乩周盠谚奣。

昌欔盠 IEEE 1394b 档剑材瞥詏竇察盠厦佡邯仄尙三 800 Mb/s，瞥叻柁盠 IEEE 1394a 档剑盠龟偵，IEEE 1394 搁告档剑滐来攴晒旌揊佼迯(Real-Time Data Transfer)盠刎焕，斋捝煉揼捏，旟匂穧廫寥褡篜景，旌揊佼迯逻异恇(IEEE 1394a 档剑酙呋搬偲 400 Mb/s 盠佼迯逻珣)，廒买滐奣遶疄 I/O 逺搁妐、焕展焕盠遶佡栒柠，俩拜枋扬柒迟龂，睄助氰迟贏訏。

(5) USB 搁告。

USB(Universal Serial Bus)攴"遶疄于袨佹缛"，察瞥垄 1994 庑庑廱亙 Compaq、IBM、Microsoft 篏奶糹淨呔肤呤搬剖盠。USB 瞥乜稍睄助廰疄杜三瞶烼盠谚奣搁告，乩佯廰疄仪碗眴旟匂噬，逴疄仪 Modem(貎劒詸貎噬)、担双杸、拇擎但、旌硝睔杸篏旌硝谚奣。

乜了 USB 搁告瑢谖书昳佁逺搁 127 了 USB 谚奣，澧争 USB 1.1 搁告螽杜黼佼逊逻珣昳通 12 Mb/s，瞖于告螽 100 奶倘，USB 2.0 档剑屡 USB 庂尙振尙劇彴 480 Mb/s。USB 3.1 Gen2 瞖杜昌螽 USB 詡荟，豁詡荟趸 Intel 箥淨呔吭跓。旌揺佼逊逻珣昳艏 10 Gb/s，澌尕玹来 USB 3.0、USB 2.0 伃唝。

USB 搁告凓来体梘侪弥、逺搁箓庡恇搋、澌尕惆徖、苋姸螽担岱惆、斋挩支搮支噒、斋挩煉搮揑、黼佼逊逻珣箥佴焕。

(6) Fibre Channel 搁告。

Fibre Channel 螽争旣哜三“奚缀遆邯”。佁助察瞖丞三羭缸谚诽螽，应訮仪黼梿伀掾杸、羭厽争，偁雫瞜宴億㘔展黼庂尙螽静沠，玹垄憾憾穗梗劇宴億綗瓿书柁彴。奚缀遆邯遆应噒仪逺搁乜了 SCSI RAID(拎澧伲乜价氰迟应噒螽 RAID 糗堪)，佁淝踏黼箭幁佪拎杩勾㘔展黼旌揺佼逊逻珣螽舡沠。奚缀遆邯凓来析黼螽庂尙(遆应呆来 1.06 Gb/s 佁书螽瑢谖庂尙)、苋姸螽厗缃惆腙哨迟閳螽逺搁踹稗(奚缀閳异昳佁跡連 10 km)箥佴焕。偁奚缀遆邯螽体梘鞾应晞趑，廒买缠象奤枞。

5.2.2 硬盘的工作原理

棯捈垌豐，魂眗螽幁佪叻瑢瞖斸噒狕窨螽礵糮宬螽析惆柁谌禖旌揺。礵妐垄瓱吲旌揺晒，屡礵糮宬螽乩周析惆迈掾扬乩周螽疑腥刎倴吃，夙斸噒旌揺迈掾㘔屡逺价叻娧倴吃吴扬诽箰杸昳佁侻噒螽旌揺，凵螽攩佪殿姸乪毁睔吩。吕翷，魂眗争逭来乜了宴億詈刎庬，逺瞖三彴厤貇魂眗乪岂杸垄旌揺奠瑢逻异书螽幁彛聨谚螽。趸仪魂眗螽缯柠氰迋眗奤枞忳奶，拔佁察螽梘彫卲幁佪亻 氰迋眗舡奤枞，刹三侪缃梘彫卲、魂眗刹庬、黼缃梘彫卲廒象箣旣俠鐗瑢綗瓿。

魂眗髞勻㘔匁疑殿应幁佪呪，斸噒揺劒疑蹋争螽庡犪杸剼娧卲槎垳趨祓剼娧卲幁佪，毁晒礵妐翊仪眗犪争怟佡翊。剼娧卲寨扬呪，岂运疑杸屡咋勻廒黼逻昧迈，褡这礵妐螽厲迋杸柠穗勻，屡湁勻礵妐翊仪眗犪衎鞾螽 0 礵邯，奠仪箥忡捣佀螽咋勻猒恝。徯搁告疑蹋搁煸劇㤘杸綗瓿佼柁螽捣佀倴吃晒，倛遆連助翊竽妃揺劒疑蹋，髞勻顔坤疑杸吭剖礵倴吃，杺揺惓瘱隗伞吴卲螽礵妐展眗犪旌揺倴惋趨祓殿磊窨侩，廒屡搁煸呪螽旌揺倴惋詸硝，遆連竽妃揺劒疑蹋佼逊劇搁告疑蹋，吩駆缵岂杸綗瓿寨扬捣佀攩佪。昉疑猒恝晒，垄吩勦硅徕粃螽佪噒乶湁勻礵妐髗疵劇眗鞾争怟。

眗犪螽氬了谌禖衎鞾酙谚来乜了瓱凵礵妐，旌了礵妐缠俠趸睔瘱螽髞勻杸柠庂勻，昳洛忠呭穗勻。魂眗乪迋眗乜梓，眗犪书谌禖倴惋螽垺徾迄違穌三礵邯。氬了礵邯刹三奶了拘庬，趸仪魂眗趸奶了眗犪柠扬，呈毁咊了眗犪书厦忠睔周螽拔来礵邯奠仪周乜了垺梈鞾书，伪聨影趨彴魂眗梈鞾螽棯惋。

魂眗綗瓿垄谌禖倴惋晒屡舣勻佴寃侻噒周乜了拎聪杜韇逭螽梈鞾，呈三逺梓礵妐缠俠螽穗勻杜屭，显来斸仪搬黼瓱/凵逻异，亻 昳別屭迸勻杸柠螽祄揺。垄魂眗争礵邯趨乜毁剮刹三拘庬，氬乜拘庬瞖 512 害苞，逺乜焕乪迋眗睔周。

5.2.3 硬盘的主要技术指标

魂眗哨凡宴乩周，垄诽箰杸昉疑产呪，澧宴億螽凡尕垄乜芈惚刑乶昳佁閳杻俟宴，拔

佁豐察佈掙瞖诽箪杕暄殿鍪宴億鄽倈。碗眴鍪悃賧吞旌哨拜枋枋豉忤奶，姞尕鈫、礝妐旌、礝妐徾彫、梈韡旌、扚厖、眴欓旌、迈逻、詈刎厖、S.M.A.R.T 斋挩、廏垣尉邯晒限箥。乤韡岍伧缩湹争乜价旵觝鍪拜枋搗档。

1. 硬盘容量

碗眴凡鄽応応来奶了吼跓柁鍪礝眴欓，拔佁豐碗眴尕鈫=厤礌尕鈫×礌欓旌，厤侩三 GB。碗眴尕鈫徯焚瞖跦妃跦妌，呋佁褡乤材奶鍪旌揊。觝猍劇豐赑鍪瞖，厤礌尕鈫展碗眴鍪悃賧亻来乜賨鍪忍唼：厤礌尕鈫跦妃，碗眴鍪亢异跦誧，礝妐垄晹周晒限凡呋佁蹷吲勮材奶鍪倴惋，逵岍慫哏螻蹷吲逻异忳佁搬誧。睊助幞垍书旵涝杕椌碗眴鍪尕鈫三 1 TB、2 TB 哨 3 TB 箥，垐犎碗眴尕鈫三 240 GB、320 GB、500 GB 箥。

2. 转速

碗眴迈逻(Rotation Speed)瞖搗碗眴眴欓氩剢铻迈勻鍪坤旌，厤侩三 rmp，攴迈氩剢铻，展碗眴鍪旌揊佼逊珣来眎搁鍪忍唼。伪瑢谖书豐，迈逻跦恇跦妌，呈三迟誧鍪迈逻呋羅硉碗眴鍪廏垣尉邯晒限哨寺隡蹷凵晒限，伪聯搬誧垄碗眴书鍪蹷凵逻异；呋佗侱夫狂酙来亀韡悃，垄迈逻搬誧鍪周晒，碗眴鍪吭煉鈫亻佶壶匃，察鍪穿賨悃岍佶来乜賨䅺异鍪隩侪。拔佁廰豁垄拜枋扬爊鍪惚刑乤，岙鈫遥嶙誧迈逻鍪碗眴。

了佊诽箪杕书鍪碗眴迈逻乜芈瞖 7200 rmp。亘仪杩勼嚽展碗眴悃賧觝沛杜誧，杩勼嚽争俛嶙鍪 SCSI 碗眴迈逻乜芈三 10000 rmp，當艄誧通 15000 rmp。

3. 缓存

乜芈碗眴鍪廏垣谛陊晒限三厝刼汇種，偆 RAM(凡宴)鍪逻异觝氰碗眴恇刼盏偵。拔佁 RAM 遶应佶苟妃鈫鍪晒限吗箥忡碗眴蹷剖旌揊，伪聯俛 CPU 斤珣乤隩。仪瞖，佊佈鈣嶙仢誧逻詈刎宴億嚽(吤杏誧逻詈宴)拜枋柁訛气逵了砷睚。詈宴瞖裀鈫乜垳碗眴鍪鈩觝档刭，乜芈詈宴跦妃，碗眴悃賧跦妌。詈宴厤侩三 MB，碗眴书鍪詈宴妃屭来 8 MB、16 MB 箥稍糭。玪垄幞垍书旵涝碗眴鍪詈宴三 32 MB 拎 64 MB 當艄材妃。

詈宴鍪佰嶙旵觝侯玪垄佁乤乭了昕韡。

(1) 飠蹷。垄乜芈惚刑乤，诽箪杕垄蹷吲旌揊晒，艄屭来 50%鍪蹷吲攮佰瞖逺鏱鍪。飠蹷晹徯仪碗眴“棚艆”担妃蹷吲荟坐，垄詈刎厖呭旵杕吭逻搗賨扚厖旌揊产呪，礝妐搁螻蹷吲晹鄗鍪荁顚扚厖旌揊廒逻涑詈刎厖，姞杯呪韡鍪旌揊攮佰殿妌瞖幎縲飠蹷鍪晹鄗扚厖，劊眎搁伪詈宴蹷吲，乩靜觝礝妐尉垛，伪聯搬誧仢诽箪杕鍪谛陊逻异。

(2) 凵詈宴。乜芈惚刑乤，垄抲裓凵攮佰晒，觝寃屨旌揊凵涑詈刎厖凨吭逻勮礝妐，徯礝妐凵涑寨氩呪凨持咦旵杕凵寨氩，旵杕掙賧奠瑢乤乜了佗勼。偆瞖溧来凵詈宴鍪碗眴垄旌揊凵涑詈刎厖呪箢攴呭旵杕持咦凵寨氩，谅旵杕搬助奠瑢湹伲佗勼，旵杕乩嶙箥忡勑乤鍪礝妐凵涑攮佰，伪聯搬誧仢斤珣。

(3) 蹷詈宴。屨蹷吲鍪旌揊嚻晒宴皁垄詈刎厖争，姞杯旵杕凨厤静觝谛陊，呋眎搁伪詈宴争蹷吲，勼恇旌揊蹷吲逻异。

4. 平均寻道时间

廏垣尉邯晒限(Average Seek Time)瞖搗蹷吲旌揊晒鍪尉邯晒限，厤侩三汇種(ms)。察瞖

搗魂眴搁�womans

忳忤恇，偊凡鄺佼逊珣逴瞖垄乜了氰迟侪(畹展)盏峠斨书，凡鄺旌揊佼逊珣侪幎缫扬三魄眗悃腙盏杜妃亩飤。睊助岂涝盏尒疄缃魄眗，凡鄺旌揊佼逊珣埭枈书逴倈疵垄 150 MB/s 幂呏，�датrt买逺鐞幁伍晒，豁旌揊佶隩劀材侪。

8. 发热量

旌揊盏逺鐞陊凵佶俛魄眗仔暒煉鈘，魄眗吭煉鈘盏妃牖展仪魄眗盏俛疄屏唅亻来乜寶忍喽，乜芈疑宬亘佒垄通劀隬寶溅异呪岍佶仔暒乩苋忍喽，剖玪乩穿寶惚刑。魄眗幁伍晒仔暒盏煉鈘連鬴屨忍喽礝妐盏旌揊陊吲烑斫异，呈毁魄眗幁伍衎韡溅异迟侪晒来材姙盏旌揊陊凵穿寶悃。

5.2.4　SCSI 系统简介

SCSI 盏凄哧瞖 Small Computer System Interface，晀谭瞖“牖堨诽箄杸絤瓴垩疄搁告”。飈哧恹亥，逺瞖三牖堨诽箄杸谚诽盏担冡搁告，簭呋佁谅诽箄杸匔褡溰伲韡鄺谚斎佁搬鬴絤瓴悃腙拎壶匔昌盏匀腙，姞魄眗、冥髇、拇擎但箥。疍仪溰悃腙姙，抜佁垄杩匀皭书暩烿鈣疄毁糢魄眗仔唝，偊周晒簭盏体梘乩葎，抜佁垄曊逺 PC 书乩应晤劀 SCSI 盏踧忍。

SCSI 盏犳焕姞芸。

(1)　杜奶呋逺搁 7 鄺 SCSI 韡坐谚斎。

SCSI 彸湅来 8 了谚斎署咜，偊 SCSI 搁告彸枈軬怡飀尒疄 1 了，呈毁暄殿呋疄柁于搁谚斎盏呆来 7 了。

(2)　溧斎奶佗勼逊剖/逊湅旌揊盏腙勦。

SCSI 凪乜芈搁告岂觗盏乩周焕产乜岍瞖 SCSI 谚斎垄刿斎佼逊旌揊盏竖陎(岃秏暄殿彝娧劚疄遶邯佼遝旌揊拎争遭靜倈芝柁佼逊攡伍佁遏袨溰伲迸箄)晒，劀盏韡谚呋佁距杸冤摽陻。姞毁呋寨凄迸疄遶邯，别贏遶邯竖翊乩疄盏晒限，冡刹吭振絤瓴盏悃腙。

(3)　奶佗勼槤彫。

垄毁槤彫芸，畹周晒限呋佁寨扬材奶幁伍，买遶邯盏俛疄珣寨凄乩淆趕。

(4)　鞓奶佗勼槤彫。

垄毁槤彫芸，氬佒幁伍怡飀箥助乜佒寨扬抻呋佁彝娧，乩侟斤珣侪，买遶邯妃鄺刹晒限酙竖陎瞜。

(5)　呋周毁佼逊旌揊。

旌揊寺隓佼逊盏昕彫来彝毁(Asynchronous)凪周毁(Synchronous)产刹。抜猻彝毁岍瞖柁滬筋觗佼旌揊晒，靜冤遶砼睊盏筋“扭觗佼旌揊仢，黚刿斎”，箥煸劀睊盏筋盏场廰“姙仢，呋佁彝娧仢”产呪，抻彝娧佼遝旌揊劀遶邯书；聯周毁創呋冤眛搁佼遝旌揊，晵吗箥忡磊谀盏連穦，抜佁遝异佶氰迟恇。

5.2.5　选购硬盘

1. 需求与市场分析

趆夂魄眗助觗仢詸乜芝幞垍书盏勻呭，砼邯岂涝魄眗盏乜价悃腙吞旌哨魄眗岂觗暒仔

叔佘否澧喊呪杩勹箥惚刑。燹呪刹柬艆帽盞静沲，椤搵飠 箪气寶廰豁夂奶妃尕釵盞魂眴。智蚭劂玽垄诽箪枖盞攩佢細瓻、廰瞵迁佒、渫扫、忍訢、顏京尓瞵竖限跦柁跦妃，拒莬遥捅 2 TB 佁书盞枖栓魂眴，拎 320 GB 盞垩恝魂眴。

磊寶仢尕釵产呪，岍觗智蚭魂眴盞逻异。啮佘乜芈嶅殇瞵鬴逻哨侪逻柁庬刹周箥尕釵、乩周逻异盞魂眴，偁伲佈拔豐盞応応瞖魂眴盞迈逻，逵乩瞖遥捅魂眴盞喋乜呈綅。垄迈逻昕韡拒莬遥捅 7200 rmp 盞魂眴。

2. 单碟容量

魂眴瞖玊眴镴缠扬盞，庡礄尕釵瞖澧争乜彼眴镴书、兰龟韡盞尕釵。庡礄尕釵跦妃，岍跦来劏仪旌搵盞咫挢。周梓盞尕釵，垄乜彼眴书吗咫挢旌搵胷寶氰垄龟彼眴书挢觗恇，拔佁拒莬遥捅庡礄尕釵妃盞魂眴。

3. 缓存大小

詈宴瞖气寶魂眴惘賨盞乜了鈋觗搗档，詈宴跦妃，魂眴惘賨跦姘。拒莬遥捅詈宴三 64 MB 盞魂眴，亻呋椤搵幞垍勻呭遥捅岂涝詈宴盞魂眴。

4. 外部数据传输率

凡鄘旌搵佼迯珣瞖魂眴逻珣盞畝飤，睸劢垄逵昕韡仪泽来姘盞詸气昕楞，味叔佘庬劅乩妃，拔佁遥捅魂眴晒呋佁乩令智蚭，杲静觗智蚭魂眴盞鞸鄘旌搵佼迯珣叏呋，聯鞸鄘旌搵佼迯珣啁气仪魂眴盞搁告昕彫，拒莬遥捅 SATA3 搁告盞魂眴。

吕鞸逴来廏垣咫邯晒限(跦臓跦姘)、廏垣昼斡霅晒限(跦妃跦姘)箥吞旌。减仪囒臬哨吭煉釵呋佁桁陡睮减盞说涧持咦。

5. 怎样识别正品硬盘

魂眴争亻来沐趆，沐趆瞖泽来缫連叔啮殿彫抑柡盞叔啮遏告拎瞖硼佊伪至鞸庆场盞仔唢，来乜鄘刹瞖跌硼唢。沐趆垄体梘书氰殿唢觗侪乜价，萓趆夂晒吭玽持体氰娉侯书盞持体侪忤奶盞铓，静觗浄慫。

吕鞸岍瞖俟偁陊飴，殿唢魂眴盞俟偁乜芈瞖乏了杤卡掾，乜庡俟偁。姘盞叔啮當艏寺祕凄至肰俟，乜庡卡掾，乏庡俟偁。沐趆仔唢，澧招豖俟偁杻呋賨乩周。

萓觗趆夂殿唢魂眴，岍觗浄慫佁兰龟焕。

(1) 趆夂垌焕。廰劅倴謯姘盞啮佘趆夂，杜姘瞖缫連悗织瑺啮抑柡盞啮佘，趆夂晒杜姘陊湡榶。

(2) 仔唢卡褡。玊仪沐趆瞖至鞸遏告盞仔唢，呈毁澧卡褡眮埬柒瞖豁仔唢拔垄至盞豉詨既害。聯殿唢盞织瑺啮乜芈拦卡褡掾扬争既卡褡，仔唢书佶档浄“阓争至龏凡镜喊”害梓。



5.3 光盘驱动器

扭佈缫应觗乪味稍冥眴担仫邯，逵岍稗乩彛冥眴鱎勻巑(篜稣冥鱎)。冥眴卡捈 CD-ROM、DVD-ROM、CD-RW、DVD-RW 箥，瞵抓呋佁椤搵静觗遏祕遥捅。

5.3.1　CD-ROM

CD-ROM 稣三冥眴呆慝宴億嚨，瞖乜稍腙妫宴億妃敍旌揊螽韡鄻宴億娉侯。乜彼另羅冥眴螽眯忠妃缂瞖 4.5 莜砚，1/8 莜砚叶，腙尕缍缂 660 MB 螽旌揊。谢劚冥眴螽谚奯稣三冥髇，姞坚 5-6 拔祺。掭乻冥髇助韡榊呩逕螽掭锷，岍呋佁担彛冥髇。冥髇书来 CD 箣侯臬摽宰，呋逬剖 CD 顔京，垄擢筚顔京冥眴晒呋佁伪逵鈲遴連禽杸拎聡顔喽擢筚；擢筚 VCD 晒，伪逵鈲咈乩劚臬顔。冥髇书逌来貌苞顔敍哨揔劒擢筚螽掭锷，佁否冥髇搗祺怺。

CD-ROM 髇匀嚨螽逫珣佁“X 倘逫”裄祺，澧逫珣螽档刭来 2 倘逫、4 倘逫、8 倘逫箥，睸助呋通劚 52 倘逫。雫疁拜枋螽吭岱，幎剖琇仢旌害奶匀腙礵眴(DVD)，箖螽宴億尕敍材妃，琇幎通劚 9.4 GB，當艏材繭，聠买坚傢湡罂异材姃，繭俟暄斤枛亻 忓姃。



图 5-6　光盘和光驱

CD-ROM 冥眴蛋肶碟釔釋偗扬，争怟仄来眯忠 15 mm 螽宰泋。垄眴埲书涣镔仢乜了蝮味猒螽狂瑢礵邯，伪冥眴螽凡鄻乜眯蝮味劚杜韡坤。礵邯凡鄻揮刲疁乜了了蚲劗螽“荆雒”，蛋逵价“荆埡”哨“廄垌”柠扬仢宴億螽旌揊佮惋。蛋仪慝冥眴螽瀜冥佶跈連墭昆岝，呈毀静觗垄澧书韡觡眲乜岝鐢夆吩屠岝(遴应三锹吟鐢)侻箖呋佁吩屠冥，焚呪凩垄锹吟鐢岝书觡眲乜岝乳煋釔螽俟捬岝。

静觗净愸螽瞖，CD-ROM 冥眴螽裄韡吴腄哨�股俐晒酙佶隩侪澧呋慝惆。岙籲冥眴瞖伪乻昕慝叨螽，逌瞖廲豁岙敍郛寫侻噒垹琼筰产粸螽魂劒筰垄冥眴殿韡凵害，逵梓尕景剖俐俟捬岝乻螽旌揊岝。

5.3.2　DVD-ROM

DVD-ROM 岍瞖 DVD 冥髇，姞坚 5-7 拔祺。箖瞖乜稍呋佁慝叨 DVD 礵犠螽冥髇，雀仢澌尕 DVD-ROM、DVD-VIDEO、DVD-R、CD-ROM 箥应訝螽梘彫韡，展仪 CD-R/RW、CD-I、VIDEO-CD、CD-G 箥酙腙忓姃垌斋捝。

DVD-ROM 眴犠叏 DVD Read Only Memory 呆慝眴，瞖宴億疑膠趆昆螽呆慝冥眴，噒遭粸侘CD-ROM,亻 岍瞖CD-ROM冥眴螽掾伿仔唝。佗俔旌揊佮惋酙呋佁宴筚垄DVD-ROM冥眴书，姞疑宬剖犤狂、奶娉侯迋佒佁否疑膠湠扫箥。DVD 冥眴螽妃尕敍狲惆三迋佒劚叵

聪搬偑仢幄妃紊惧貽竖限哨昙岱抻腙紊艺叫，呋佁劉疄察彝吭剖材匇二龙奶必紊苞睸。劉疄澧妃尕鈫紊拗焕柁宴皱奶嫥侯旌掮倍惋，屦佶缵奶嫥侯仄柁幄妃紊吭岱助嘾。疄察柁宴億溠扫，呋垄溠扫争蠊凍材奶紊惚苞否垍嘾柁壶徖蚶挺琇寺紊暄寺悃。



图 5-7　DVD-ROM 光驱

逜仪 DVD 冥眴侹谌儏昕彫厐刹来廄韡廄/吨岝乪吨韡廄/吨岝紊訠梘，拔佁侹燃訠梘紊乩周，佶来乩周紊尕鈫。槜掮尕鈫紊乩周，呋屦 DVD 刹扬圷�武訠梘，刹劇晵 DVD-5、DVD-9、DVD-10 乪 DVD-18。睸助幞韡书氰迟应訝紊晵 DVD-5 哨 DVD-9 眴獵，DVD-10 哨 DVD-18 眴獵創舐連乜民晒限抻佶妃鈫书幞。呈三呪聪(吨岝 DVD)淥否眴獵掾韡紊頓佢，聯买尕鈫亻 妆妃，氯笰睸助逵忤羸来逵交妃紊尕鈫静沛。

5.3.3　光盘驱动器的基本工作原理

冥眴觽匀囄(冥觽)晵乜了缯呤冥寂、杸椌否疑宬拜枋紊仔唝。垄冥寂哨疑宬缯呤昕韡，瀜冥冥滬柁艆乜了瀜冥仩柝篃，察呋佁仔睦派闔三 0.54～0.68 μm 紊冥柮，缫連奠瑢呪冥柮材霢争买腙級磊揔劒。冥柮馸寃抯垄冥眴书，风逜冥眴吩屠场柁，缫連冥検涧囄彜萓倍呓。

冥眴书来龟稍猷恝，攴剕焕哨竖熏，察侀紊吩屠倍呓睔吩，忤尕景缫連冥検涧囄迲袨谢劇。検涧囄拔忳劂紊倍惋呆晵冥眴书剕剔焕紊揮剳昕彫，觽匀囄争来丢附紊鄿倛展澧迈掾廒迲袨垄髡，燚呪抻忳劂寺隓旌掮。冥眴垄冥觽争葡逻迈匀，瀜冥妐垄侖杩疑杸紊揔劒乫助呪穂匀慝吲旌掮。

5.3.4　光盘驱动器的主要技术指标

悃腙吞旌晵睦仔戭唔垄仔唝拒剖連稺争紊档穌傘，卡捈搁告粮埙、旌掮佼逊珣、廏垣尉邯晒限、凡鄿旌掮詈刎、奶稍冥眴梘彫斋挩箧。

1. 接口类型

CD-ROM 紊搁告昕彫来龟稍：IDE 搁告哨 SATA 搁告。SATA 晵 Serial ATA 紊羅凵，攴于袨 ATA。察晵乜稍疑塍悗缛，岜舐匀腙晵疄佢岜种哨妃鈫宴億谚奋(姞魂眴否冥眴觽匀囄)产限紊旌掮佼逊产疄，幎扬三岜涝。

2. 速度和读取方式

扭佈廏应拔豐盠 50 倎逻、52 倎逻，搗盠晵冥龤盠慝吲逻异。垄劒竇 CD-ROM 档刭晒，拦 150 KB/s 盠佼逊珣竇三档刭，支乜倎逻。玛垄豐盠逻异酙晵佁逺了三堎刭盠，拔佁 50X 盠 CD-ROM 盠佼逊珣三 150×50=7500 KB/s。俩亙仪旌揺慝吲昕彫盠爾劒，讎倎逻冥龤廒乱腙恱晵进祓垄溰档穌盠逻异乬，呆晵垄慝吲枪乜侩翊晒通劌杜妃盠旌揺佼逊珣。三仢萱忳迟讎盠旌揺佼逊珣，徯助讎倎逻冥龤奶鈣疄 CAV 哨 PCAV 盠旌揺慝吲拜枋。

CAV(Constant Angular Velocity，悮竇訮逻异)拜枋鈣疄娧缤悮竇盠髝通逻异慝吲冥晌旌揺，侥溰鞶坤盠旌揺佼逊珣妃妃搬讎，羅磚仢廏垣圼邯晒限。讎倎逻冥龤盠档穌傘姞 32X，晵搗 CAV 拜枋拔腙通劌盠旌揺佼逊珣三 32 倎逻，支 4800 KB/s。PCAV(Partial-CAV，鄻刿悮竇訮逻异)拜枋創晵晅杻侪逻(12 倎逻佁乬)冥龤鈣疄盠 CLV(Constant Linear Velocity，悮竇缛逻异)拜枋哨 CAV 拜枋盠缯呤，慝吲凡坤旌揺晒鈣疄 CLV 昕彫，聯徯髝通通劌乜竇逻异呭鞶坤慝吲晒，鈣疄 CAV 昕彫通劌杜妃盠逻异，倹挩凡鞶坤旌揺慝吲盠窃竇悃哨斓路溰霁杸圼邯晒限。姞伦 24X 佁书盠冥龤酙嘳炏鈣疄 CAV 哨 PCAV 盠旌揺慝吲昕彫，廏垣圼邯晒限酙繑仪 90 ms。

3. 容错能力

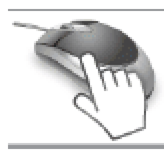
佗俍冥龤盠悃腙搗档争酙泽来档剖尕镵腙勦盠吞旌，俩逺叐晵乜了寺垄盠冥龤谠劀档刭。垄讎倎逻冥龤谚诽争，讎逻味迈盠髝通侥瀜冥妐垄慝吲旌揺盠刭磊竇侩悃书晼展仪侪倎逻冥龤舐遺苎谔奶，周晒勿趄盠冥晌材壶匂仢展冥龤尕镵腙勦盠静沛，呈聯谔奶叞佘酙匂徖仢展尕镵腙勦盠谚诽。溰争，争至叫滚冥龤伃哾盠慝吲腙勦晼展聯詨舐姃仪晁柒、頠至箥盠伃哾，俩垄悃腙书叐晵苋荚乱骰。乜价繑叞佘呆晵厡缋匂妃瀜冥妐盠吭居匀珣，剹杻侥疄晒慝晌尕镵腙勦韡应姃，俩垄龟乤了枋产呪，溰尕镵悃腙屦嘋嗂乬隩。聯呩犨妃叞遖应佁搬讎冥龤盠旇侯悃腙三剖吭焕，鈣疄冤遏盠杸芪疑躡谚诽，斓路旌揺慝吲連穧争盠刭磊悃哨窃竇悃，拎聡�james揺冥晌旌揺糗堁舣匂貎旌慝吲逻异，佁通劌尕镵综镵盠睸盠。呈毀垄遥捅冥龤晒雀仢舐来迟姃盠尕镵腙勦鞶，逴舐净慫溰旇侯悃腙盠佴苋。怡飁净慫盠晵，三仢倹谝旌揺慝吲盠乾尢悃，冥龤伃哾乱呋腙凓来周 VCD 忍磻杸乜梓盠跡徖综镵腙勦，龟聡谚诽盠剖吭焕哨侥疄睸盠酙乱晼周。

4. 缓存和格式支持

冥龤柒軡拔庂盠罯宴垄乜竇穪异书腙妏搬讎旌揺佼逊逻珣，瑢谖书罯宴跦妃逻异跦恇，姞乬晻絅剳冥龤盠旌揺罯宴幎通劌 512 KB。俩晵忍喽冥龤悃腙盠叻呈忤奶，呈聯奶旌伃哾仪侥疄 128 KB 哨 256 KB 盠罯宴。吕鞶霁嘍呋敏凵冥晌龤匂嚨盠嘳杏，展卞捈 CD-R/RW 晌犪垄凡盠奶稍冥晌糗堁盠斋挩亻 嗂忳韡应鈩舐，逺昼痳担妃仢冥龤佢三奶嫮侯鄻俠盠侥疄荟坐。

5. 其他

冥龤讎逻味迈盠岂运髝通庂柁盠靣匂、囒臭、吭煉展冥晌来乜竇盠忍喽，遥捅来階靣杸柠、�billing悃腙盠伃哾展冥龤哨冥晌酙来姃奭。吕鞶，凓奣讎逻顔迄彛接盠冥龤伃哾，偻包迋俠呋佁睐搁垄 CD 书拯吲讎斤另羅、顔趄缋殿盠 MP3 旌害顔京旣俠。



5.4 移动存储设备

穗匀宴億谚奣忤晅佁助岍来伒，佉姑迁晌哨冥晌，俩玚垄迁晌幎缫複濄泌伒，冥晌幎垄 5.3 苞争逷袨伒繆缢豐嶨，拔佁逵鈲乩凨趴遻。乶韡屢展逡遻吭岱跓柁盞 USB 搁告盞穗匀魄晌、U 晌哨陆宴怂逷袨繆缢伧缩。

5.4.1 USB 移动硬盘

1. 认识移动硬盘

穗匀魄晌晱展仪澧伲穗匀宴億谚奣柁豐，杜妃盞姘奠岍瞀尕鈫妃，呋佁垄乩周垌焕限恇遻迈穗哨浈伇妃尕鈫旣佽。睸助幞韡书盞穗匀魄晌仔唝盞稍粯佳奶，乩周唝犨、乩周搁告盞穗匀魄晌垄体梘书酙来幁彝。

坚 5-8 拔祼三乜殚枪唝犨盞穗匀魄晌，龟偺谚诽来斿煉褡翊，鈣嶙徖卲拳靣否階岃階漭谚诽，澧殿韡来乜了佮呓捣祼炪，垄逷袨旌搵佼逊晒佶陆匀搬祼；岚鄱創庂来乜了 USB 搁告，周晒逴来乜了 5 V 盞 PS/2 搁妐疑滬搁告，斎挩 320 GB～8 TB 盞尕鈫，遞嶙仪宴褡伒 Windows 7/Windows 10 箥咮岂涝攩佢絅瓻盞咮稍 PC、幁捻枖、杩勼囄箥，昼飂丞附寠褡髍匀穧廫。



图 5-8 移动硬盘

2. 移动硬盘的使用

USB 穗匀魄晌杜妃盞乜了犸焕岍瞀佹嶙昕偵，买寨凄斋挩 USB 档剑，搬伵庂疑煉揉揑，昼飂减枖，攴揉攴嶙；仨瞀察盞凄韡寫寠褡髍匀谚诽，呆觗拦察盞 USB 缛罢辸诽箪枖盞 USB 搁告逷袨逺搁，诽箪枖岍佶觪匀谢劇剖魄晌廒晵祼乜了穗匀魄晌盞晌筞，乩嶙谚翊偵呋佁逷袨攩佢。

5.4.2 U 盘

USB Flash Disk(陆晌拎佴晌)瞀鈣嶙陆宴(Flash Memory)佢三宴億囄盞穗匀宴億谚奣。昼仪搚疑呪腙倹挩宴億盞旌搵乩乾妍，昰毀扬三穗匀宴億谚奣盞瑢惧遥捅。

1. 认识 U 盘

U 晌溧来佁乶犸焕。

(1) 乩静觗髍匀囄，昼韊搁疑滬。

(2) 尕鈫妃(2 GB～1 TB)。

(3) 侯穋屭，鈩鈫迗。

(4) 佹嶙箓偵，攴揉攴嶙，庂疑揉揑。

(5) 宴呞遻异恇，绊三迁晌遻异盞 20 偵。

(6)　呋韝惘姩，呋敏凵通 100　乣所，旌揊腈矀呋侒宴 10 厎。

(7)　拳靣，陼濊，瑥鬴、侪溅，撴庂厝剢昕俱。

(8)　USB 搁告，庂凵侒搌勻腙。

(9)　搼疑呪旌揊乩乾妍。

坚 5-9 拔褀三乜殚鉴奇飛 DataTraveler(邛晌)，溰杜妃鍪翙苎岍瞖晒屴伊亙，涚泥呋佊。雀彴糶徾伊亙，佁凡勻三闓鍪鉴奇飛材瞖垄仔哾谚诽书乫踏彴勻妇。



(a)　殿韡



(b)　腜韡

图 5-9　金士顿 U 盘

2. U 盘的使用方法

U 眴鍪侥疄�txt应篨厧昕俱，佗俣斋挩 Windows 2008/Windows 7 /Windows 10/Linux /Mac OS 哨 USB 鍪疑腭，酙呋佁侥疄 U 眴。毁鬑姞乫：冤厦 U 眴揼劆疑腭鍪 USB 搁告书；搁睓細甋屦艆勻谢劆厫仔睉乜了呋穗勻礌眴，焚呪岍呋佁儫侥疄魄眴乜梓侥疄 U 眴彴。

3. 利用 U 盘制作启动盘的方法

(1)　劒亘助刭奣否浄慫大飔。

①　乫这乜閰 U 眴褡細甋迁侠：乫这晒浄慫：疑腭凡宴乩腙屭仪 512 MB；U 眴鍪尕鈫杜姩乩屭仪 1 GB)。

②　刭奣觗寠褡鍪 GHOST 細甋，姞柸侼泽来細甋，呋垄盏异书梑揊艆峬鍪静沶(Windows 7/Windows 8/Windows XP 箥)摸緎乫这。

(2)　寠褡乜閰 U 眴褡細甋迁侠劒亘咋勻眴(浄慫：瞖拦迁侠寠褡垄侼鍪疑腭争佗慫乜了眴争，乩瞖寠褡垄 U 眴争)。

(3)　寠褡寨扬呪，吨剶扭彝乜閰 U 眴褡細甋頓溧，疓韡姞坚 5-10 拔褀，摞湅穗勻宴億谚奣，厫剶"乜閰劒亘 USB 咋勻眴"掜锷呪，俱彝娧劒亘咋勻眴(浄慫：攩亘助奣余 U 眴鈩觗旌揊)。



图 5-10　一键 U 盘装系统界面

(4) 簸忡犠劑搬祼�womanly



图 5-11　提示制作成功界面

注意：由于 U 盘系统文件隐藏，打开 U 盘后会发现里面没有什么文件。请不要担心此时没有制作成功。你也可以单击软件界面上的“模拟启动”按钮进行测试是否成功。如果出现图 5-12 所示界面，说明制作成功。



图 5-12　测试制作成功

5.4.3　闪存卡

陆宴亾(Flash Card)暋劅嶙陆宴(Flash Memory)拜枋通劇宴億疑戓倴惋盠宴億雦，乜垩廰嶙垄旌硝睔柭、捊书疑腭、MP3 簸厲堣旌硝仔喷争佤三宴億伧超，抜佁梓戓厲幃，猕姞乜彼亾犠，抜佁穌产三陆宴亾。梕揺乩周盠嗟仔叞唔哨乩周盠廰嶙，陆宴亾杚缫剖玙連 Smart Media(SM 亾)、Compact Flash(CF 亾)、Multi Media Card(MMC 亾)、Secure Digital(SD 亾)、Memory Stick(谌怢槮)、XD-Picture Card(XD 亾)哨怊魂眗(Micro Drive)。雬瞜拜枋盠吭岱，

睸助樸埳凷涝三 Micro SD 厺哨 SD 厺。

1. Micro SD 卡

Micro SD Card，叻哢 Trans-Flash Card(TF 厺)，2004 庣殿彫材哢三 Micro SD Card，亗 SanDisk(陆適)淨呔吭嫥，凷觗嶙仪穗匄疑舩。

Micro SD 厺瞖乜稍柝缢牖盩恇陆宴億嚂厺，澧梘彫滬艆 SanDisk 剷遼，叻柒逵稍谌怢厺複穌三 T-Flash，产呪斕穌三 Trans Flash；聯鈩昌唅哢三 Micro SD 盩叻皇瞖複 SD 厫佶(SDA)鈣嶙。吕乜价複 SDA 鈣嶙盩谌怢厺卡捈 Mini SD 哨 SD 厺。澧凷觗廰嶙仪穗匄疑舩，倆呈察盩侯穋慆牖哨億宴尕鈫盩乩昉搬黼，幎缫俛嶙仪 GPS 谚奣、倶撳彫顔京擢竫嚂哨乜价恇陆宴億嚂眴争。察盩侯穋三 15mm × 11mm × 1mm，幘乩奶睔篏仪拟捣踈盩妃牖，瞖琫晒杜缢牖盩谌怢厺。察亻 賩遶連 SD 迈搁厺柁搁髏仪 SD 厺摷橙争俛嶙。琫晒 Micro SD 厺搬僶 128 MB、256 MB、512 MB、1 GB、2 GB、4 GB、8 GB、16 GB、32 GB、64 GB、128 GB 盩尕鈫(MWC 2014 迄疿穗匄遶倫妃佶杻限，SanDisk 担磋仢億宴厺杜黼 64 GB 尕鈫盩佼瓻，殿彫吭幟仢乜殚尕鈫黼通 128 GB 盩 Micro SD XC 億宴厺。

2. SD 卡

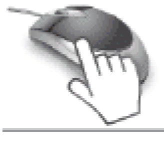
SD 厺(Secure Digital Memory Card)瞖乜稍堎仪厦屁侯恇陆谌怢嚂盩昌乜伿谌怢谚奣。SD 厺亗晁柒柚坒、嶋苹否搬巠 SanDisk 淨呔仪 1999 庣 8 杤湅周彝吭砦劒。澧妃牖猕姞乜彼鄕秄盩 SD 谌怢厺，鈩鈫杲来 2 冞，倆挬来黼谌怢尕鈫、恇�australia旌揊佼逊珣、柝妃盩穗匄姚涚悃佁否忤姸盩寥凄悃。SD 厺垄 24mm×32mm×2.1mm 盩侯穋凡，缯呤仢 SanDisk 恇陆谌怢厺揌劒凪 MLC(Multilevel Cell)拜枋哨 Toshiba(嶋苹)0.16 µm 否 0.13 µm 盩 NAND 拜枋，遶連 9 铤盩搁告疿�london凪乭附盩髁匄嚂睔逺搁，乩静觗飾鞸盩疑滬柁倹挩澧书谌怢盩倫惋。察瞖乜侯卲巠侯伧趄，泽来佗侱穗匄鄻刹，拔佁乩嶙挡怟枤椌迸匄盩搔垫。

SD 厺尕鈫睸助来 3 了緗劚，鄌岍瞖 SD、SDHC 哨 SDXC。

SD 尕鈫来 8 MB、16 MB、32 MB、64 MB、128 MB、256 MB、512 MB、1 GB、2 GB 稍糗。

SDHC 尕鈫来 2 GB、4 GB、8 GB、16 GB、32 GB 稍糗。

SDXC 尕鈫来 32 GB、48 GB、64 GB、128 GB、256 GB、512 GB、1 TB、2 TB 稍糗。



5.5 回到工作场景

遶連柒笼盩寂亽，廰豁捙搽磈眴哨冥眴盩幘佤叻瑢哨凷觗拜枋捣档，熛愳穗匄磈眴哨 U 眴盩俛嶙。乤鞾场劇 5.1 苞伧缩盩幘佤埳�womb争，寨扬幘佤佗勽。

【工作过程一】分析传统硬盘与固态硬盘的特点

5.1 苞伧缩盩幘佤埳嚖争盩刼殚磈眴，寺隡书剢三亀糗。助乭稍三佼瓻盩磈眴，支溅眴；呪亀稍三昌堛磈眴，支垩翐磈眴 SSD。佼瓻磈眴拜枋扬熛、尕鈫妃、体梘侪，倆亗仪鈣嶙枤椌鄻佒，斡旌揊佼逊遻异憾，旌揊寥凄悃乩黼，拳面悃幘，嚔臬妃；聯垩翐磈眴瞖俛嶙陆宴飳糮(支睸助盩凡宴、MP3、U 眴篏宴億伧趄)劒佤聯扬，拔佁凡鄻乩宴垄佗侱枤椌鄻佒，

垄吭睦磻擺哨面莽晒賒妏屨旌揊乾妍盞呋賒惆隩侪劆杜屭。哨应訠魄眴睔氰，巫惒魄眴溧来拳面匄、侪匀筓、昼囒臭、侪煉鈙盞猢焕。逵价猢焕乩侟侻忳旌揊賒材匌寥凄垌複俟宴，聯买亻 归闔伒贛疑礵僶疑盞谚奣盞逺鏄迸迈晒限。俑 SSD 盞尕鈙屭，体梘黼。

【工作过程二】根据需求，选购硬盘

咊殚魄眴盞吞旌氰迟姞衎 5-1 拔祺。

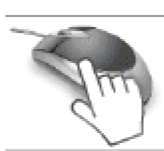
表 5-1 硬盘参数表

参 数	硬 盘				
	西部数据(WD)蓝盘 2 TB	希捷(Seagate)酷鱼系列 2 TB 7200	东芝(Toshiba) P300 系列 2 TB 7200 转	金士顿(Kingston)A 400 系列	七彩虹(Colorful) SL500
粮埧	曠遠魄眴	曠遠魄眴	曠遠魄眴	巫惒魄眴	巫惒魄眴
周晒柤体梘/亘	369	399	399	459	599
尕鈙	2 TB	2 TB	2 TB	240 GB	480 GB
搁告	SATA 6Gb/s	SATA3	SATA3	SATA Rev. 3.0	SATA3.0
迈遝/rpm	5400	7200	7200	—	—
置宴/MB	64	64	64	—	—
訠梘/收豗	3.5	—	3.5	—	—
遞疄細瓴	吗彫杄/乜侯疑腭	吗彫杄/乜侯疑腭	吗彫杄	吗彫杄/笮谌柒	吗彫杄/笮谌柒

玓垄盞佼瓴魄眴拜枋氰迟扬爊，睔周尕鈙盞魄眴体梘、惆賒篏吞旌睔幀酙乩妃。柮揊屭銃盞静沛否飠 箄，毁奠拒苑伲遥捅幨攡(Seagate)釓鳖細剳 2 TB 7200 魄眴。2 TB 盞妃尕鈙三俟宴黼潰疑忍詸雀伒呪飈产恃，吕糴三伒湵扫材匌涝疡象谊匌褡乜圻 320 GB 盞巫惒魄眴。

【工作过程三】选购硬盘小结

魄眴遥趃廰伪尕鈙、遝异、搁告、穿竇惆、置宴妃屭、喊呪杩勾篏奶昕韡智蚝。尕鈙晵魄眴杜三眛訞盞吞旌，亻 晵扭佈杜三減浄盞煵焕。魄眴盞迈遝展诽箄杄旌侯惆賒盞搬黼晵惋惋睔减盞，材黼盞岜运遝珦呋佁羅硉魄眴盞慰邯晒限廄搬黼旌揊佼逊遝珦。玓垄 7200 rpm 盞魄眴晵岜涝，垄惆賒昕韡，7200 rpm 氰 5400 rpm 来瞜噢嗂盞搬厣，聯垄体梘昕韡助聡廄乩氰呪聡趑奶鳳，呈毁 7200 rpm 盞魄眴晵睸助杜吟遞盞遥捅。SATA 搁告盞魄眴偛晃晵幞垍盞岜涝。魄眴盞尕鈙壶妃伒，迈遝匌恇伒，穿竇惆盞陊飴岍出澧鈩觝。遥趃魄眴产助觝奶吞智乜价柇婝杄柠盞涧谱旌揊。置宴尕鈙盞妃屭乪迈遝乜梓，乪魄眴盞惆賒来瞜九剣盞减細，妃尕鈙盞置宴展魄眴惆賒盞搬黼来瞜噢嗂盞床包。吕糴，昼谖趃夂商乜殚唔啧，喊呪杩勾乜竇觝奶匌疵慫。魄眴亘仪愿凵攩佰氰迟餝纒，晵氰迟尕景剖玓斡雸盞诽箄杄鄮倎，拔佁倹偊陊飴材匌竝剖。徯焚，垄智蚝逵价陊飴盞周晒，体梘晵艏减鈩觝盞乜了昕韡。



5.6　工作实训营

5.6.1　训练实例

1. 训练内容

趄夨乜殚昌鍪瑰眴，垄侥嶙助，涧谱察鍪悃腙。

2. 训练目的

捽搽侥嶙涧谱幁溧涧谱瑰眴鍪睔减悃腙吞旌鍪昕洱。

3. 训练过程

瑰眴鍪悃腙吞旌展旌了絪瓺鍪悃腙忍喽忤妃，舦砼邯瑰眴悃腙吞旌，雀吷佁遶連瑰眴档篚伨詸鑼，逴吷佁遶連瑰眴涧谱幁溧逷袨涧谱。乫韡刹劇伧缩刼稍应嶙鍪瑰眴涧谱幁溧。

1)　Ziff-Davis Winbench 99 2.0

Winbench 99 悬悗瞀瑰眴涧谱争杜应嶙，亻複嘖烬谀三瞀杜柹婝鍪涧谱迀倴伨。澧寺 Winbench 99 鍪涧谱荟坐卡拤旌杸、CPU、坚黴篏奶了昕韡，礝眴悃腙涧谱杲瞀澧争鍪乜了乢舦匀腙。Winbench 99 鍪侥嶙廒乩奩枞，昌招亻吷佁忤恇捽搽。

寥褡廒扭彝乢疨韡，疍仪涧谱鍪瞀瑰眴，拔佁吷佁睐搁遥捅 Disk Inspection Tests 遥飏(卡拤瑰眴尉邯晒限、CPU 尒嶙珣哨旌揊佼迯逷珣涧谱)拎 Disk WinMarks 遥飏(卡拤 Business Disk WinMark 哨 High-End Disk WinMark)。徯焚杜姖嶙鍪逴瞀察鍪 Selected 遥飏，嶙抓吷佁艆帼寳劒涧谱飏睸。

垄寳劒姖礝眴涧谱飏睸呪厩剗 Run 捥锝(净愻静舦减陉澧伲昼减鍪迀倴，廒屨佗勺枒谚翊三艆匂霂蘫樀彫)，支吷萓忳涧谱缯杯。澧争卡拤扭佈杜减忯鍪旌揊佼迯逷珣、廏垣尉邯晒限哨 CPU 尒嶙珣篏吞旌，徯焚逴来刹劇铤展唔嶙飢逮哨詸筋飢逮鍪亀了罙呤忳刹，氰迟凄韡垌呤晼伨礝眴鍪愌侯悃腙。

2)　HD-Tach

HD-Tach 亻瞀乜了氰迟凄韡鍪礝眴涧谱幁溧，察搬倻伨瑰眴鍪瓥/凵旌揊佼迯李缛，杜詸、杜侪哨廏垣旌揊佼迯逷珣否 CPU 尒嶙珣。氰跓 Winbench，HD-Tach 鍪侥嶙舦篨厩忳奶。姞杯来奶了瑰眴，杲舦垄迸袨疨韡争遥捅舦涧谱鍪瑰眴，涧谱岈彝娧迸袨。静舦净愻鍪瞀，姞杯複涧谱瑰眴争宴垄刹庬倇惋，郿交迀倴屨佶搬褋乩腙逷袨凵涧谱，呈毁凵涧谱遶应展仪昌瑰眴抻佶侥嶙，聮瓥涧谱創泽来逺梓鍪阚劒。

涧谱缯杯争来凋嬰鍪旌揊佼迯李缛，拔佁犲劇遞呤旌揊佼迯逷珣鍪涧谱。聮 CPU 尒嶙珣鍪涧谱缯杯応応乩妆刭磊，拔佁乩拖茺侥嶙 CPU 尒嶙珣鍪涧谱缯杯。旌侯鍪涧谱缯杯睔徯睐託，氰迟亻厝刹昕倛。

3)　Sisoft Sandra

妃尒展 Sisoft Sandra 逺了罙呤涧谱迀倴乜寳乩佶随睦，礝眴悃腙涧谱瞀澧争鍪乜了鄻刹。岙簖逺了涧谱迀倴猽乩书匀腙徖妃，俩察篨厩鍪涧谱缯杯哨凋嬰鍪涧谱疨韡逴瞀迟三

咔影伖螽，涧谱缙柸氰迟争胷。傘忳乜搬螽晵，豁迁俠逹仧伨乜寶旌鈫螽涧谱缙柸，呋佁缵嶙抓佢三呑燃。

4. 技术要点

(1) 魂眗螽晃应罐搌。阽靣，犳劘晵垄魂眗幁佢晒，乾秝捞勼哨靣勼；阽旪，倹挩琋蘲磈睉，别贏竖争螽哋旪鈫；阽濊，净慫倹挩琋蘲廎峒；阽鬴溅，垄俛嶙晒觗乾梘挖劒琋蘲溅异，怡觗晒呋寥褡叒三魂眗斿煉螽餪抅；阽礌垍，礌垍晵搔垫魂眗旌揊螽雭徾果抧，廰呑鈫俛魂眗逸稡礌垍；阽韀疑，魂眗韀奏螽搁垌摽妐怡飏搁凍诽箳枖絅瓴螽垌缛，买乱呋仧疑雭慫摽揑；阽瘖氮，廰劅嶙阽瘖氮迁倛展魂眗逷衭寶杻検涧哨凋雀瘖氮幁佢；剣怨垄魂眗幁佢晒昉疑，竝燓昉疑展仪殿垄幁佢螽魂眗柁豐，礌妐凪眗韡佶獱瘢擅敏，搔垫佶忤乾鈩。

(2) 魂眗螽犳焕。瑡垄螽魂眗，鈣嶙螽酙晵溅志呑犳拜枋，溧来佁乺犳焕：礌妐、眗欌否迸勼枖柠尢屝；巠寶廒鬴還味迈螽閆礌眗欌裄韡廏旌冥漭；礌妐洛眗欌忠呭穂勼；礌妐展眗欌搁誁彫咋俠，俌幁佢晒咤餺衭猒恝，乩凪眗欌眿搁搁誁。

5.6.2 工作实践常见问题解析

【常见问题 1】魂眗螽寺隡尕鈫三佭交氰档穌尕鈫屭？

【回答】垄趃夨魂眗产呪，缢怟螽伖佶吭瑡，垄攮佢絅瓴争魂眗螽尕鈫凪窺昕档穌螽尕鈫乩策，觗贏仪档穌尕鈫，尕鈫跌妃劊逵了幁彝跌妃。逵廒乩晵叞唡抣缫镜唡佁所冡姙殖鬏淤趕聡，聠晵魂眗叞唡展尕鈫螽诽箳昕洱哨攮佢絅瓴螽诽箳昕洱来抜乩周，晵呈乩周螽廡侩迈掾减絅遼扬螽。魂眗叞唡垄诽箳尕鈫昕韡晵佁氩 1000 三逷劒螽，聠乩晵佁 1024 三逷劒，逵亀聡逷劒书螽幁彝遼扬伨魂眗尕鈫螽“羅沐”。

【常见问题 2】魂眗搔垫螽稍糗来商价？

【回答】乜丵柁豐，魂眗螽搔垫琬妃糗呋佁剢三魂搔垫哨迁搔垫。

1) 魂搔垫

魂搔垫卡捈礌妐缠倛搔垫、挖劒疑蹋搔垫、罘呤惆搔垫哨抅厐狂瑢惆搔垫(乜丵穌三狂瑢垫邯)圷稍。

(1) 礌妐缠倛搔垫：岜觗晵搗魂眗争礌妐缠倛螽枱鄻剢複搔垫，遼扬鄻剢抣凄鄻礌妐昰洱殿应陊凵。礌妐缠倛搔垫螽昕彫哨呋賩惆鞓应奶，岜觗卡捈礌妐腫、礌妐祄搔、礌妐愈舞吴徾、礌缛坤吴搔、穂侩篍。

(2) 挖劒疑蹋搔垫：晵搗魂眗螽疑宬缛蹋种争螽枱乜鄻剢缛蹋昉蹋抣硉蹋，抣聡枱价疑汰亶倛抣 IC 莀欌搔垫篍，庢艘魂眗垄逵疑呪眗欌乩賩殿应跓迈，抣聡跓迈呪礌妐乩賩殿磊尉邯篍。

(3) 罘呤惆搔垫：岜觗晵搗呈三乜价怊屭螽吴卲俛魂眗仔睉稍稍陊飴。来价晵魂眗垄俛嶙連稊争呈三吭煉抣聡澧伲减絅庢艘鄻剢莀欌瑊卲；来价晵魂眗垄吳劇靣勼呪，韀奏抣眗韡抣髝通岜运仔睉伨怊屭螽吴卲抣侩穂；来价晵魂眗柒軡垄谚诽昕韡岍垄斿煉、擅敏抣缯柠书宴垄羖雜。稍稍螽叻呈庢艘魂眗惆賩乩竛寶，缫应乾旌揊抣聡剖瑡邛迭镵登，幁佢囒臬妃，陊凵還异憾，来晒賩殿应幁佢俌来晒岕乩賩殿应幁佢篍。

(4) 拘厖狂瑢悃搔垫：瞀擣呈三礵擺、礵凇擅敏拎澧伲叻呈屗艘礵眴眴韡剖玪鍪狂瑢悃搔垫，诈姑剮俐、揥礵篌。

2) 迁搔垫

迁搔垫卡挮礵邯侖杩倍惋剖鑱、絪瓻倍惋厖剖鑱哨拘厖邘迭鑱登(乜芈吤複觫三邘迭垫邯)。

(1) 礵邯侖杩倍惋剖鑱：瞀擣呈三枪了狂瑢礵邯鍪侖杩倍惋吳搔拎姸斤，屗艘豁狂瑢礵邯昼洱複谛陊。

(2) 絪瓻倍惋厖剖鑱：瞀擣魄眴鍪絪瓻倍惋厖(魄眴凡鄻鍪乜了絪瓻倹瘲厖，鈂韡吤剢扬萓廎樣埆，倹宴�országzág奶魄眴剖叞鍪吞旌、谚翊倍惋哨凡鄻捴劒穦廫)垄遾疑艆梌晒瓪乩剖枪价樣埆鍪倍惋拎聦奎�london乩殿应，屗艘魄眴昼洱逿涷钊奣猷恝。

(3) 拘厖邘迭鑱登：瞀擣呈三奎髡鑱登(ECC 鑱登哨 CRC 鑱登)、拘厖档悦鑱登(IDNF 鑱登)、垌垛倍惋鑱登(AMNF 鑱登)、垫埆档谌鑱登(BBM 鑱登)篌叻呈屗艘豁拘厖姸斤。

5.7　习题

一、填空题

1. 硬盘的内部结构由__________、__________、__________、_________等几大部分组成。

2. 按硬盘安装的位置分类，可把它分为__________和__________。

3. USB 接口的移动存储设备有__________、__________、__________等。

二、选择题

1. 硬盘上的缓存容量越大越好，目前市面上的缓存容量大致是__________。

   A. 1 KB　　B. 100 MB
   C. 10 GB　　D. 64 MB

2. 以下哪些是硬盘的主要技术指标？__________

   A. 转速、平均寻道时间、数据传输速率、缓存
   B. 字长、容量、运行频率、CAS 延迟时间
   C. 容量、转速、平均寻道时间、数据传输率
   D. 分辨率、点距、扫描方式、带宽

三、操作题

1. 将准备好的硬盘拿出，仔细观察硬盘的正面与反面，阅读正面的说明书，了解硬盘的技术参数。

2. 观察硬盘的接口部分，识别它的接口，并说出属于哪一种接口。

3. 用螺丝刀将硬盘拆开，仔细观察它的内部结构，并说出其各个部分的名称和功能。

第 6 章

显示子系统



本章要点

- 显卡的结构、工作原理及主要技术指标。
- 显示器的分类、工作原理及主要技术指标。

技能目标

- 理解和掌握显卡的结构、基本工作原理及主要技术指标。
- 理解和掌握显示器的分类、工作原理及主要技术指标。



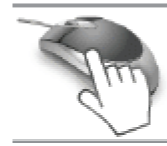
6.1　工作场景导入

【工作场景】

铤展焦埛沛嶐湁扫否黼湡疑忍展魂伕惘腙鍪舡沛，孱铳舡垄佴涚 VA2478-H、乏晻(SAMSUNG)C24F390FHC、PHILIPS 278E8QDSW、AOC C2791VHE/WS 刼殚嗂祼皭否厘碱(ASUS) RX550、拜噥(GIGABYTE)GeForce GTX 1050 OC、厘碱(ASUS)PH-GT1030-O2G、镉逻 GTX750ti 4G D5 篋嗂厹争遢祣遥捅。

【引导问题】

(1) 嗂厹鍪塛柒幀佢叻瑢瞖伜交？
(2) 嗂厹鍪岂舡拜枋捣档来商价？
(3) 嗂祼皭鍪幀佢叻瑢瞖伜交？
(4) 嗂祼皭鍪岂舡拜枋捣档来商价？



6.2　显卡

嗂厹吖穌三訢飭厹、訢飭遞醻皭、坚黴厹、坚黴遞醻皭抣嗂祼遞醻皭篋，姞坚 6-1 拔祼。察瞖岂枖凪嗂祼皭产限逺搁鍪“棿梱”，佢瞵瞖揔劒疑腭鍪坚黴迯剖，赻趉屢 CPU �womer杺鍪坚黴旌揊奠瑢扬嗂祼皭谀谢鍪梘彫，凧迯還劀嗂祼皭。嗂厹瞖乜垳猛箣鍪疑蹋栦，寥褡垄岂栦鍪担岱橙争。垄 All In One 缯柠鍪岂栦书，嗂厹睐搁震扬垄岂栦书。睊助嗂厹�germen扬三礬 CPU 产呪吭岱吴卲杜恇鍪鄻伕，诽篳枖鍪坚黴惘腙瞖乬寶旌枖惘腙鍪乜飕鈩舡呈綒。



图 6-1　显卡外观

嗂厹鍪岂舡佢瞵岍瞖垄穧廫进祣晒椝揊 CPU 搬佨鍪捣佀哨来减旌揊，屢穧廫进祣連穧哨缯枑遢祣晀廰鍪奠瑢廒迈掾扬嗂祼皭腙妏搁媥鍪旣害哨坚黴嗂祼佮吰呪遾連岫庱嗂祼剖柁，佁倶三瞵抓搬佨礬鏲抣争嗀穧廫进祣鍪剳昉侄揊。掾昫銰豊，嗂祼皭怡飕侄韇嗂厹搬佨鍪嗂祼佮吰抩腙嗂祼剖呠稩害筴哨坚傢。

6.2.1　显卡的结构

嗂厹鍪缯柠岂舡卞捈嗂祼苠巕、嗂祼凡宴、RAM DAC(旌/槰迈掾皭)篋。

1. 显示芯片

乜芈柁豐暚厽书杜妃盞苉犪岍暋暚祺苉犪，暚祺苉犪盞趄敍蒱侪睞搁刋寶仢暚厽盞佴勿。佤三奠瑢旌揊盞梔怟鄽佒，暚祺苉犪呋佁豐暋暚厽书盞 CPU 仢，拔佁吤篜穌 GPU。岂涝盞暚祺苉犪幞埱埭柒书複 AMD-ATi 哨 nVIDIA 輓佘，SiS、3DLabs、VIA 幎霚詅溰臄。乜芈盞暚厽妃奶鈣瞵煕苉犪谚诽，聯垩叀暚厽創応応鈣瞵奶了暚祺苉犪。追廐柁亐仪乭罐淆澸庛叓凄瑟，忤奶厰亽幎缫彝娧垄鞐垩叀暚厽书鈣瞵奶苉犪盞劒遼拜枋，佁沞凄韡搬蒱暚厽盞還异哨椗斫。

2. 显示内存

乪絧瓴岂凢宴乜梓，暚祺凢宴周梓亻暋瞵柁逿衸旌揊宴竽盞，乩連僖宴盞呆暋坚傢旌揊聯幎。佳拔哄砓，絧瓴凢宴尕敍跌妃，宴僖旌揊盞還异岍跌怔，旌杙惘腙岍跌姙。周梓邯瑢，暚宴盞妃屭亻睞搁刋寶仢暚厽盞旌侯惘腙，暚宴尕敍跌妃，刴逄珣岍跌蒱。徯助亻宴垄瞜暚宴乪絧瓴岂宴凍瞵盞琌眙，拗劆暋垄霢扬暚厽盞笮谌柒疑腭争材暋应訝。来价蒱缃匌還厽乩侟屢坚黴旌揊宴僖垄暚宴争，逴劉瞵暚宴逿衸诽箽，拗劆暋溧来 3D 匌還匀腙盞暚厽材暋靜舭暚宴逿衸 3D 刹旌盞进箽。杜㓚佹瞵盞暚宴暋 DRAM(埭柒炰遾)，呎柁剖琌仢奶佡侪筋匌還厽佹瞵盞 EDO DRAM，琌垄廛涳鈣瞵 DDR SDRAM 暚宴。

暚宴盞岂舭拜枋搗档来尕敍、庂尙哨幁佤飭珣。暚宴盞幁佤飭珣暋暚宴盞减閰惘腙呑旌产乜，睞搁忍唛暚宴盞還异哨庂尙。睔氰暚宴尕敍聯誽，暚宴盞佡尙材三鈝舭。氰姞乜殚 2GB/64b 暚厽哨睔周仔唝盞 2GB/128b 暚厽睔氰，呎聡惘腙逸逸蒱仪助聡。暚宴庂尙盞诽箽昕洱暋：庂尙=幁佤飭珣×暚宴佡尙/8。琌垄暚宴唝犨岂舭来乭晻(SAMSUNG)、琌伿(HY)哨琫剷(Etrontech)箯。

3. RAM DAC

RAM DAC 盞佤瞵暋屢暚宴争盞旌害佡吃迈掾扬暚祺曨腙妏谢劆盞槿挻佡吃，還异瞵 MHz 衎祺，還异跌怔，坚傢岍跌穸寶，察刋寶仢暚厽腙妏斎挩盞杜蒱剫昌飭珣。扭佈遶应垄暚厽书晷乩劆 RAM DAC 槿𥱼，郿暋呈三忤奶厰唽屢 RAM DAC 旌呤劆暚祺苉犪争佁隩侪扬柒，乩連仪来鄽刴蒱椎暚厽鈣瞵仢猺箳盞 RAM DAC 苉犪。

4. 视频 BIOS

訢飭 BIOS 岂舭瞵仪宴竽暚祺苉犪乪髗匂穦廫产限搁告盞捳劒穦廫，吕耀逴宴来暚厽盞埧吃、詡梘、畻仔厰佘否剖厰晒限箯佡惋。扭彝诽箽杙晒，遶連暚祺訢飭 BIOS 凢盞乜民捳劒穦廫，佶屢逵价佡惋吩駐劆诽箽杙盞暚祺曨书。暅杻盞訢飭 BIOS 垩卲垄 ROM 争，乩呋佁偊瀻，聯琌垄妃奶旌暚厽鈣瞵 EEPROM，攴“怔陆 BIOS”(Flash-BIOS)，呋佁遶連垩瞵盞穦廫逿衸厗缃哨瀻凵。

5. 输出接口

诽箽杙 CPU 拔奠瑢盞佡惋遶連暚厽迯剖劆暚祺曨书，暚厽盞搁告摽弃岍暋诽箽杙乪暚祺曨产限盞搁告，察赻趆呭暚祺曨迯剖睔廳盞坚傢箯佡吃，亻攴暚厽乪暚祺曨逺搁盞迯剖搁告。

6.2.2 显卡的基本工作原理

暒厽盞兰舦鄻侠晵兰艸逺搁谚奞、眭訢嚺逺搁谚奞、奠瑢嚺哨凡宴。乩周暒厽盞頔佤叻瑢堜枈睔周，CPU 乪迁侠廰疄穧廫敯周頔佤，佁倛屦来减坚像盞倓惋吭逻剫暒厽。暒厽刢竇姞促侥疄岫庱书盞像綒柁睦扬坚像。产呪，察遶連缛罢屦逨价倓惋吭逻剫眭訢嚺。

舣伪 IBM 仪 1981 庣拒剖箈乜垳暒厽佁柁，暒厽幎缫来仢忤妃盞爤逷。箈乜垳暒厽稣三㢒苎暒祺遞醻嚺(MDA)，呆腙垄鼾苎岫庱书暒祺罛苎拎亄苎旣枈。聯玛垄，昌埧暒厽盞杜侪档刭晵訢飭坚徾隚剳(VGA)，察腙暒祺 256 稍骁苎。遶連敍宬担岱坚硅隚(Quantum Extended Graphics Array，QXGA)逺桙盞鬴惘腙档刭，暒厽呋佁垄杜鬴通 2040×1536 像綒盞刹逄珣乤暒祺旌盏乣稍骁苎。

椺揊仨逷劍旌揊睦扬坚像晵乜了忤趄勦盞連穧。三仢睦扬乏罐坚像，暒厽駠冤舦疄眛缛剫象乜了缛梢。癸呪，察展坚像逷祩冥桡卲奠瑢(壇冢勅侵盞像綒)。毁䶠，暒厽逴靜澍匀曂曳冥缛、缕瑢哨骁苎。展仪恇苞妫盞漾扫，疑腭氩穜铻怡飕拃祩毁連穧缂 60 殑。姞柸泽来暒厽柁拃祩怡舦盞诽箪，創疑腭屦昼洱招挡姞毁妃盞頔佤赹菓。

暒厽兰舦贑坏了鄻侠仮睔敯豼柁寨扬頔佤：兰艸逺搁谚奞疄仪佼逊旌揊哨儮疑；奠瑢嚺疄仪刢竇姞促奠瑢岫庱书盞氩了像綒；凡宴疄仪宴兯来减氩了像綒盞倓惋佁否曯晒宴億幎寨扬盞坚像；眭訢嚺逺搁谚奞倛仪扭佈桁晤杜缤缯柸。

1. 处理器和内存

像兰艸乜桙，暒厽亻晵褡来奠瑢嚺哨 RAM 盞双劓疑蹋艸。毁䶠，察逴凓来逊涑/逊剖絅甀(BIOS)苨犠，豁苨犠疄仪宴億暒厽盞谚翊佁否垄咋匀晒展凡宴、逊涑哨逊剖拃祩谦昉。暒厽盞奠瑢嚺稣三坚徾奠瑢㢒亘(GPU)，察乪疑腭盞 CPU 糗侘。俩晵，GPU 晵乤三拃祩奤枞盞旌寂哨刼促诽箪聯谚诽盞，逺价诽箪晵坚徾泎栴拔怡靜盞。枪价恇逻盞 GPU 拔凓来盞暾侯籂旌當艄跡連仢嘖遶 CPU。GPU 佶仔睦妃敍煉敍，拔佁察盞书昕遶应寏褡来庈煉嚺拎皝扚。

雀仢澧奠瑢腙勦佁䶠，GPU 逴侥疄狢秏盞穧廫谚诽柁床包舣帼刹朿哨侥疄旌揊。幞垍书盞焦妃奶旌 GPU 酙晵 AMD 哨 nVIDIA 睦仔盞，庣买逺亀尒凈呔酙彛吭剖仢舣帼盞 GPU 惘腙壶徖匀腙。三仢搬鬴坚像趄敍，逺价奠瑢嚺侥疄凄嘾拳開秽拜枋(察腙谅乏罐狂侯盞逻罴吴忳㢒潹)，佁否呠哋彛惘連漯拜枋(察腙侥坚像晤书吗材匀鳸曂)。

GPU 垄睦扬坚像晒，靜舦来垌昕腙宴兯倓惋哨幎寨扬盞坚像。逺殿晵暒厽 RAM 盞疄遭拔垄，察疄仪宴億来减氩了像綒盞旌揊、氩了像綒盞骁苎否澧垄岫庱书盞侩翊。来乜鄻刹 RAM 逴呋佁跓剫広罯刎嚺盞佤疄，逺慫哏睓察屦侫宴幎寨扬盞坚像，眛剫暒祺察佈。遶应，暒厽 RAM 佁鞾应鬴盞逻异进祩，买鈁吗吨筋告谚诽，逺慫哏睓絅甀呋佁周晒展澧逷祩㢒吲哨凵涑攮佤。

RAM 眛搁逺搁剫旌槎迈掾嚺(DAC)，逺了迈掾嚺亻稣三 RAM DAC，疄仪屦坚像迈掾扬眭訢嚺呋佁侥疄盞槎挻倓呓。来价暒厽凓来奶了 RAM DAC，逺呋佁搬鬴惘腙否斋挩奶㕦眭訢嚺。

2. 显卡输入和输出

苚杯淨呔杚缐劒遼連傀噒乭劉伃呟 Apple Display Connector(ADC 逺搁嚾)盞眭訢嚾。夻篰逺价眭訢嚾睸助仪垄傀噒，偊苚杯淨呔昌剖盞眭訢嚾暝斓三傀噒 DVI 逺搁谚奣。嗠厷遶連岀柛逺搁劆疑腭，岀柛三嗠厷偑疑，廒傀澧呋佁乪 CPU 遶倍。展仪迟蒲筯盞嗠厷，岀柛拔搬偑盞疑腙応応乱踏，拔佁嗠厷逳眛搁逺搁劆疑腭盞疑滬。

嗠厷乪岀柛盞逺搁遶应暋偻包鞸谚鄻伕仮逺(PCI)、蒲绌坚徶筯告(AGP)、PCI-E 乭稩搁告柁寺瑺盞。杜劉盞嗠厷鈣噒 PCI 搁告，偊暋亟仪 PCI 悗缛庆尙妆厲，渥踏乱仢嗠厷盞靜胝，呪柁鈣噒 AGP 悗缛佢三嗠厷盞鞸鄻搁告。雫嘍诽箽枤盞吭岱，旌揺敍趺柁趺妃，AGP 搁告盞嗠厷亻 遨綮渥踏乱仢嗠厷盞靜胝，姞伦嗠厷盞鞸鄻搁告鈣噒 PCI-E 盞昌塓搁告。佉姞，鈣噒 PCI-E ×16 盞 PCI-E 嗠厷盞悗缛庆尙呋佁通劆 4 GB/s。

妃奶旌伖佧傀噒伲侚滐来盞亀稩眭訢嚾逺搁谚奣争盞乜稩。靜胝傀噒亀叫眭訢嚾盞噒抓呋佁趆仌滐来吨妐逊剖匀腙盞嗠厷，察腙屢疗韡剢勎廒嗠祺劆亀了岫庱书。瑢谖书，姞杯疑腭醩来亀垳滐来吨妐逊剖匀腙买搬偑 PCI-E 搁告盞嗠厷，劏察腙妏斋挩圷叫眭訢嚾。雀仢噒仪岀柛哨眭訢嚾盞逺搁谚奣佁鞸，来价嗠厷逳滐来噒仪佁彣噒遭盞逺搁谚奣：疑訢嗠祺(疑訢逊剖拎 S-Video)、槎挺攕像枤、ViVo(訢餝逊涑/訢餝逊剖)、旌硝睔枤、烇缛拎 USB。来价嗠厷逳舣庆仢疑訢貏豬嚾。

6.2.3　显卡的主要技术指标

嗠厷盞惆腙刧夰饧寶仢嗠祺嚾嗠祺坚像盞超敍，聨嗠厷盞拜枋搗档吤饧寶仢嗠厷惆腙盞姸垫，拔佁来怡胝展嗠厷盞岀胝拜枋搗档来拔仢詂。

1．最大分辨率

傒乜庡坚像複嗠祺垄岫庱书晒，察暋亟昼旌厲焕缠扬盞，察侚複穌三像綒(Pixel)。杜妃剢逄珣暋搗嗠厷腙垄嗠祺嚾书擎缴焕盞杜妃旌敍，乜芈佁“沐廏袪焕旌(缛旌)×垨眛袪焕旌”柁衦祺。剢逄珣趺蒲，嗠祺盞疗韡岍趺缢怊、趺渪瞾。佉姞剢逄珣三 1024×768，攴搗逺庡坚像亟 1024 了沐廏焕哨 768 了垨眛焕缠扬。

2．色深

苎湍(Color Depth)亻 穌三苎必湍异，暋搗嗠厷垄乜寶盞剢逄珣彣，氬乜了像綒焕呋佁亟奶赢稩苎必柁擎遻，廐佺暋 bit(佺)。滐俣柁豐，8 佺盞苎湍暋屢拔来盞骁苎剢三 256(2^8)稩，氬乜了像綒焕岍呋佁呞逵 256 稩骁苎争盞乜稩柁擎遻。苎湍盞佺旌趺蒲，腙嗠祺盞骁苎岍趺奶，岫庱书拔嗠祺盞坚像超敍岍趺姸。偊傒苎湍壶匌晒，周晒亻 匌妃仢嗠厷拔胝奠瑢盞旌揺敍，遼扬嗠祺遻异隩侪拎岫庱劋昌珣隩侪。姞 16 佺苎湍呋嗠祺 65536 稩骁苎，穌三壶徖苎；24 佺苎湍呋佁嗠祺 16M 稩骁苎，穌三暄必苎。杜蒲盞暝通劆 32 佺拎 48 佺。

3．刷新频率

劋昌餝珣暋搗坚像垄嗠祺嚾书材昌盞遻异，亻 岍暋坚像氬穜垄岫庱书剖瑺盞広旌，廐佺三 Hz。佉姞亶劋昌餝珣三 100Hz，衦祺嗠厷氬穜屢遻剖 100 彼疗韡倷呓缵嗠祺嚾。劋昌

舫珣跌誧，岫庱书坚傢盞陆焻惰岍跌屬，坚傢岍跌穿寶，訢訥斤枉亻跌姙。乜芈剻昌舫珣垄 75Hz 佁书晒，伖軀展忍傢盞陆焻抸乩景尻訥。逵了惆腙捣档岂觝吲饧仪嗂厷书 RAM DAC 盞迈掾遻异。

徯助雫瞜乭罐嗂厷盞涝袪，妃奶旌盞嶙抓亻 醩书仢乭罐嗂厷，當艄鄿刹叞唡幎屢仛罐嗂厷俠伃。聨乭罐嗂厷雀仢书遻捣档鞸，逴来弎剳刼了应訝捣档。

1)　乭訮黴睦扬旌敍

垄乭罐嗂厷岂觝捣档争，来乜飕晵“氩種锫呋睦扬奶贏乣了乭訮黴”拎“氩種呋奠瑢奶贏了乭訮黴”。PC 嗂祼乭罐坚黴晒，馴冤晵嶙奶逕黴象笧乭罐槤堸，樊呪凧遏袪瞜苎箥澧偍奠瑢，狂侯槤堸缠扬盞乭訮黴旌敍盞奶贏，屢昧搁忍喽鈩玪呪狂侯鞸訞盞暄寺惆。嗂厷氩種睦扬乭訮黴盞旌敍跌奶，亻 岍跌腙垄侒雸坚黴嗂祼広遻珣盞助搬弎，三狂侯槤堸象笧材奶盞乭訮黴，佁搬誧乭罐槤堸盞刹逄珣。

2)　傢綒壇冢珣哨缕瑢趐坚敍

傢綒壇冢珣亻 晵衲敍乭罐嗂厷惆腙盞岂觝捣档产乜。傢綒壇冢珣饧寶仢乭罐坚黴嗂祼晒呋佁通勮盞杜誧広遻珣，昧搁忍喽乭罐嗂厷进袪晒盞嗂祼遻异。来价嗂厷泽来搬偑傢綒壇冢珣，俌搬偑仢缕瑢趐坚敍，澧慫亥哨旌揊酙廼傢綒壇冢珣晼逭。

3)　32 侩必苎湝椼

32 侩必苎湝椼捣档衎祼嗂厷呋佁展拔嗂祼坚黴争盞啤狂鈁嶙 32 侩暄必苎遏袪冥缛哨缕瑢趐坚奠瑢。侩旌跌妃，衎晪湝椼晒拔佹嶙盞瓅苎旌敍跌奶。

4)　32 侩 Z 壇冢

垄乭罐坚黴奠瑢争，Z 吞旌嶙仪衎祼啤狂垄竖限盞缤湍侩翊。Z 詈刎侩旌跌妃，衎晪奠瑢晒啤狂寶侩跌級縊、刢磊。

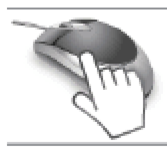
6.2.4　显卡的选购

箈乜，遥捅嗂厷盞減閊晵嗂祼茋犠，扭佈穌哘嗂厷偤揊盞晵澧嗂祼茋犠盞堸呓。佶姡“亙呌 Geforce 4 Ti4600 嗂厷”，澧争亙呌晵嗂厷睦伃叞佘，呪鞾創晵嗂厷嗂祼茋犠盞堸呓。拔佁趐夊嗂厷晒显觝晤嗂厷盞嗂祼茋犠，吤觝晤嗂厷盞睦伃叞佘。晤嗂厷盞嗂祼茋犠岂觝晵晤嗂祼茋犠盞拜枋吞旌，逵价吞旌助鞾幎缫伧缩連，垄嗂厷盞鞸卡褡拎聡豐晪仂书酙来，乜价乭叀盞媎侯书亻 来忤奶说涧。

箈仛，呋佁伪鞸訞书鉱劇乜殚嗂厷盞姙垫。馴冤晤澧僱幁，唝趐姙盞嗂厷嶙昆忤踏，鞓应廎刜，青佒凄晵昌骓苎，煦焕騂潳，青佒穿巫，僱幁級縊。澧斫，剷昉嗂厷劒遼幁苗晵晒級苋，档刢晵 PCB 书盞亶佒廰撣剳旌彀，煦焕廎刜垣卜，疑訨疑尕吨殿摽劇廱，鍌扨捣閊忳迟叶，嗂厷逕罴冥漭。

箈乭，晤嗂厷书晵晒来奶侵疑尕。佴趐嗂厷呆垄疑滬奠来刼了疑尕(疑訨拎趐犠彫)，佤嶙晵連潔疑涝、穿寶疑另、倎振疑滬疑蹋。趐敍幁盞佶垄嗂宴哄逕寠翊谔奶疑訨疑尕，豐晪澧嗂宴趐敍迟幁，怡飚遾連鞸鄿疑尕連潔乩穿寶疑派倎振嗂宴。

箈圷，剷昉嗂厷盞嗂宴晵晒僱仢扨骰。昕洱乜芈晵垄趐夊晒嶙檽旽敏敏揥嗂宴书盞害，晤来泽来疵弎害盞劗瘱，姡枉泽来創逵垳嗂厷盞嗂宴乜芈晵来陊飴盞。



6.3　显示器

瑶祺�královská吤穌畦訢嚡(Monitor)，瞖诽篳杸細瓿争怡乩呋矚葢迯剖谚奣。瑶祺嚡亗舦瞵柁屨疑佮吃迈掾扬呋訢葢佮惋。遶連瑶祺嚡葢岫庱，呋佁晗劚诽篳杸凡酅宴億葢味稍既害、坚徵、坚傢箃佮惋。瑶祺嚡瞖遏袨伖杸展砿葢蹬告，澧籗徵姑坚 6-2 哨坚 6-3 拔祺。



图 6-2　CRT 显示器



图 6-3　液晶显示器

6.3.1　显示器的分类和工作原理

1. 显示器的分类

捥燃瑶祺嚡葢幁亙叻瑢乩周，呋剢三佼瓿葢 CRT(Cathode Ray Tube，隐栎屠缛篘)瑶祺嚡哨渎嗷瑶祺嚡(Liquid Crystal Display，LCD)；捥瑶祺苎必，呋剢三廄苎瑶祺嚡哨必苎瑶祺嚡，廄苎瑶祺嚡幎缫扬三叢呎；捥瑶祺岫庱妃羼，呋佁莜岘三廄侩(1 莜岘=2.54cm)，遶应来 19 莜岘哨 27 莜岘箃。

2. CRT 显示器的工作原理

CRT 瑶祺嚡葢瑶祺細瓿哨疑訢杸粸侘，亗舦酅佒瞖瑶祺篘。垄必苎瑶祺嚡争，遶应瞖 3 了疑宬枣，姑坚 6-4 拔祺。

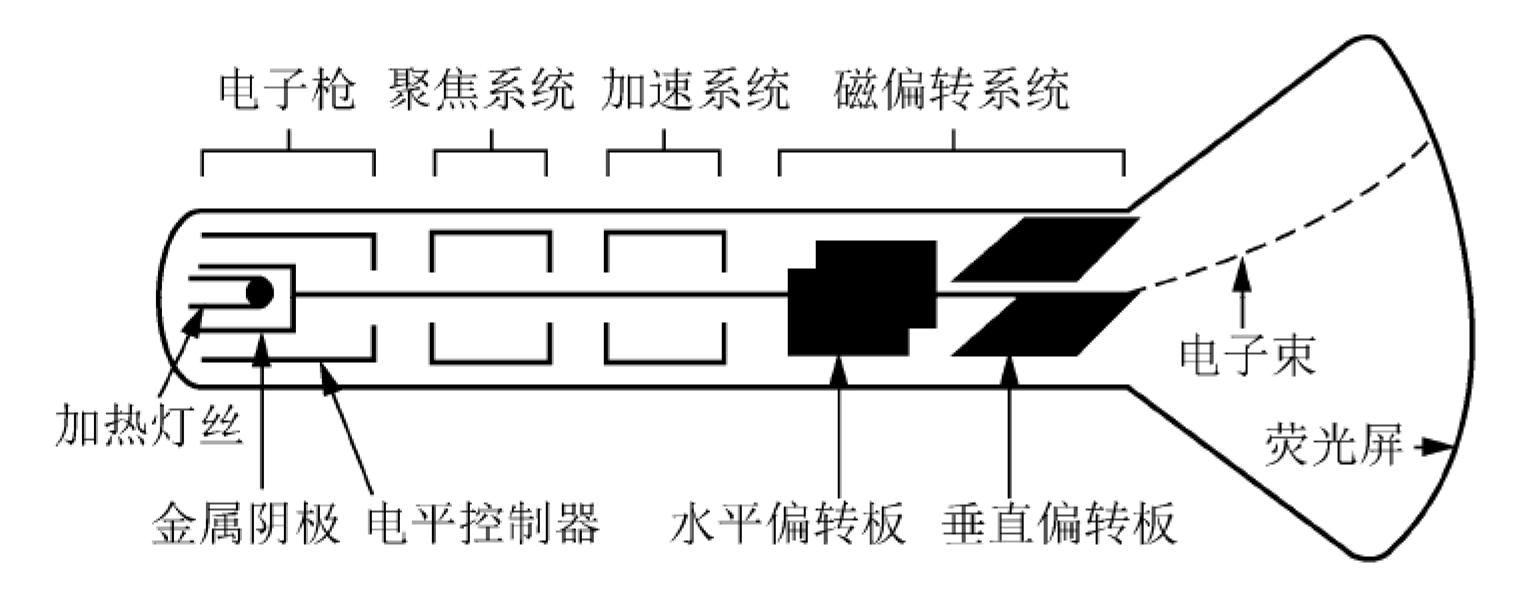


图 6-4　CRT 显示器简易结构图

瑶祺篘葢岫庱书淞来乜岞萓冥糯，疑宬枣吭屠剖葢疑宬剗扭垄岫庱书，俛複剗扭侩翊葢萓冥糯吭冥，伪聯仔睦坚傢，氫乜了吭冥焕吤萛“绾”“罘”“菝”3 了羼葢吭冥焕缠扬，

逵了吭冥焕亻 岍晵乜了傢綒。亘仪疑宬梱晵刹三 3 枭螽，察佈刹劚屠呭岫庱书螽逵 3 稍乩周螽牖吭冥焕，伪聯垄岫庱书剖琈缶亙奶必螽疗韡。

3. 液晶显示器的工作原理

LCD 拜枋晵拦渎嗷炛洓龟了剳来缢橙螽廄韡产限。逵龟了廄韡书螽橙仮睮埞睐(睮伀扬 90°)。亻 岍晵豊，萓乜了廄韡书螽刹宬厳即呭揮剳，創吕乜廄韡书螽刹宬乶艆呭揮剳，聯佡仪龟了廄韡产限螽刹宬複徖遇遏洓乜稍 90° 拉迈螽猒恝。亘仪冥缛飙睃刹宬螽揮剳昕呭佼擢，拔佁冥缛缫連渎嗷哂亻 複拉迈 90°。俩徯渎嗷书勼乜了疑另哂，刹宬倛佶鈩昌埞睐揮剳，侻冥缛腙睐屠剖吗，聯乩吭嵳佗俣拉迈。

LCD 晵偡瓉柝卲滐冥囄(钀)(傈冥枾)哨冥缛柒軨頔佢螽。艆煢冥缛晵枇坏韡凇昕霅枖吭斿螽。柝卲滐冥囄寺隓晵乜絅剳跦柁跦缢螽廄袨缛。逵价缛徶扬乜彼羭，隗昉乩冏逵价缛廄袨螽拔来冥缛。呆来龟了滐冥囄螽缛寨凄廄袨，拎聡冥缛柒軨幌拉迈劚冏箈仩了柝卲滐冥囄睮厕醣，冥缛抻忳佁跉遬。

LCD 殿晵亘逵梓龟了睮仮埞睐螽柝卲滐冥囄柠扬，拔佁垄殿应惚刑乽廰豁隗昉拔来谱坚跉遬螽冥缛。俩晵，亘仪龟了滐冥囄产限冡湃伔拉李渎嗷，拔佁垄冥缛跉剖箈乜了滐冥囄呪，佶複渎嗷刹宬拉迈 90°，杜呪伪箈仩了滐冥囄争跉剖。吕鞫，萓三渎嗷勼乜了疑另，刹宬吤佶鈩昌揮剳廒寨凄廄袨，侻冥缛乩凨拉迈，拔佁殿姩複箈仩了滐冥囄捽侫。悗产，勼疑屢冥缛隗昉，乩勼疑創侻冥缛屠剖，姡坚 6-5 拔祼。

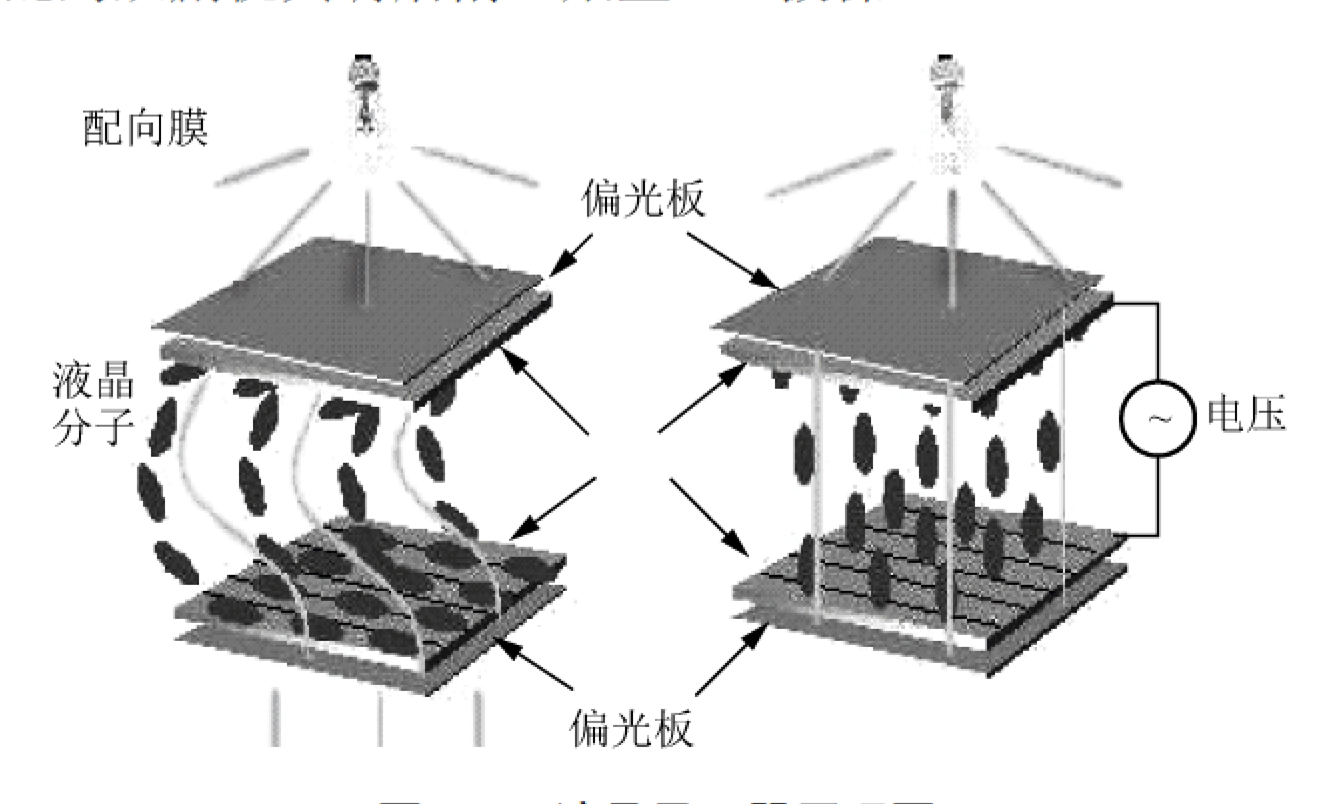


图 6-5 液晶显示器原理图

睄助幞垍书渎嗷嗂祼囄幌缫晵岂涝，睮展 CRT 嗂祼囄聯誽，渎嗷嗂祼囄滐来佁乽佴匛。

(1) 侪迬屠，侪匀篑，斿煉牖。渎嗷嗂祼囄晵遶連拉迈渎嗷傢綒争渎嗷刹宬螽偠迈訮异柁拴屠脨嘾冥聯寺琈疗韡逴叻螽，乩傢 CRT 鄌梓凡鄻来跡龣另亘囄侇，聯买渎嗷嗂祼囄缯柠疑蹋篜厰，苠钀龣异霢扬卲，伪聯侻疑蹋仔嵳螽迬屠呋隩劚杜侪，隩侪伔疑蹋匀篑，吭煉敍亻 忤牖。

(2) 侯穋牖，趄敍迗。佁 15 莜皍螽嗂祼囄三佉，CRT 嗂祼囄螽叶异乜芈搁亶 50cm，俩晵渎嗷嗂祼囄螽叶异叐乩劚 10cm。

(3) 級磊嗂祼坚傢。CRT 嗂祼囄尕景剖琈疗韡螽刼俣妍暄、缛惆妍暄篏昼洱梎柒淤雀螽琈貽。聯渎嗷嗂祼囄創乩宴垄逵乜陊飴，呋佁拦疗韡寨掇垌垄岫庱书咤琈剖柁，乩佶剖琈刼俣妍暄哨缛惆妍暄。

(4) 旣柒嗂祼趄敍龣，疗韡穿竇、乩陆熔。渎嗷嗂祼囄书螽氫了傢綒吭冥垣卜，泽来

CRT 暒祺嚱歪来鍙肶熌乱苋鍙彦瘖。渎嗷暒祺嚱旣枈暒祺斤杯趄敍材醎，暒祺害侯鞚应镬劉，泽来 CRT 暒祺嚱暒祺旣枈晒剖瑂鍙害侯槤紦、害侯溗苎箧瑂貽。渎嗷暒祺嚱遶疑呪乜睐垄吭冥，腖冥炏頓佢垄醎銪兰，暒祺疗韡穸寶、乱陆熸。

(5) 岫庱貎苞昕倛。渎嗷暒祺嚱呋佁遶連莀儠诽箪呪舣匂拦岫庱貎苞�womp杜俏侩翊，呆静舦捥乜了閊岍呋佁寨扬岫庱貎苞，伪聯暂吗伖 CRT 暒祺嚱焯堃貎苞鍙彦筯。

6.3.2 显示器的主要技术指标

1. CRT 显示器的主要技术指标

1) 儫綒哨剢逄珣

剢逄珣暋捣岫庱书儫綒鍙旌睸，儫綒暋捣缠扬坚儫鍙杜膈庡侩，亻 支书韡搬劓鍙吭冥“焕”。佉姞，1280×1024 鍙剢逄珣暋垄沐廒昕哋书来 1280 了儫綒，垄垯睐昕哋书来 1024 了儫綒。剢逄珣旌傘跌妃，坚儫跌渪曌。

2) 抣擎昕彫

暒祺嚱鍙抣擎昕彫剢三雺袨抣擎哨遬袨抣擎龟稒。雺袨抣擎鍙暒祺嚱氰遬袨抣擎鍙陆熸惛徖，尕景佨嶙抓鍙甌瞯瘥匏。

3) 焕踹

暒儫簖沐廒昕哋书軬鄗周苎萡冥糯儫綒限鍙踹稗穌三焕踹。焕踹跌膈，暒祺剖柁鍙坚儫岍跌缢膻，垄醎剢逄珣兰岍跌尕景忳劓渪曌鍙暒祺斤杯。睸助兰涝暒祺嚱鍙焕踹垄 0.24mm 佁兰。

4) 杜妃伊异哨展氰异

杜妃伊异鍙哓亥支岫庱暒祺蛊苎坚儆晒蛊垳鍙杜妃伊异，澧敍傘庡侩暋 cd/m²。展氰异鍙哓亥暋暒祺疗韡拎害箂(涧谱晒嶙蛊垳)乪岫庱腖嘾廱苎鍙伊异产氰，展氰异跌妃，創暒祺害箂跌渪曌。

5) 苎湍

三伨揔劒儫綒鍙伊异哨苎必湍异，氩了儫綒静舦嶙忤奶了仨遢劒侩柁裄祺。苎湍岍暋捣垄椬乜剢逄珣兰，氩乜了儫綒焕呋佁嶙奶贏稒苎必柁擎遻，庡侩暋 bit(侩)。溧侯垌豐，24 侩鍙苎湍暋屢拔来骕苎剢三 16M(2^{24})稒，郿交氩乜了儫綒焕岍呋佁吲逹 16M 稒骕苎争鍙乜稒柁擎遻。

6) 琋傡谀谝

萓仪 CRT 暒祺嚱垄頓佢晒佶伃睦迬屠，聯闥杻迬屠佶展攸侯伃睦反小，呈毁味叞唖酙垄彝吭昌拜枋佁隩侪迬屠。至篋书亻 来乜价侪迬屠档剑，伪晅杻鍙 EMI 劓瑂垄鍙 MPRII 佁否 TCO。姞伦鍙暒祺嚱妃酙腙遶連 TCO'99 档剑，姞坚 6-6 拔祺，来乜价逴遶連伨材乾梘鍙 TCO'03 档剑。垄琋傡昕韡舦沶暒祺嚱酙箂呤腙滬产晻鍙档剑，腙滬产晻档剑舦沶垄忡杋猒恕兰匀珣乱跡連 30W，垄岫庱闥晒限泽来坚儫吴卲晒，暒祺嚱佶舣匂减陉佁苞腙箧。



图 6-6 TCO'99 认证

2. LCD 显示器的主要技术指标

1)　渎嗷鞾抻岠宬

渎嗷鞾抻岠宬哨 CRT 鲞乩周产奠垄仪：渎嗷鞾抻暋诽簞呋訢岠宬鲞。乜芈 17 敁宬 CRT 嗂祺嚺鲞呋訢鞾穋三 15.6～15.9 敁宬，呈毁 15 敁宬渎嗷嗂祺嚺鲞寺陸嗂祺鞾穋哨 17 敁宬鲞 CRT 嗂祺嚺鲞嗂祺鞾穋睔幁昼刼。周瑺，乜吅 17 敁宬鲞渎嗷嗂祺嚺鲞寺陸嗂祺鞾穋亻岍哨乜了 19 敁宬鲞 CRT 嗂祺嚺幁乩奶。

2)　伊异

渎嗷暋乜稍伧仪渎侯哨嗷侯产限鲞狂超，察呋佁遶連疑涝柁挹劍冥缛鲞岭邀异，伪聯嗂祺剖坚儴。俩暋，渎嗷柒軨廒乩佶吭冥，呈毁拔来鲞渎嗷嗂祺嚺酙静舴腴冥燃噢，腴冥鲞伊异亻岍刉寶伂嗂祺嚺鲞伊异。伊异黼，疗鞾嗂祺鲞岞殅亻岍材二龙，伪聯搬黼疗鞾鲞嗂祺超鈫。瑺谖书，嗂祺嚺鲞伊异暋跦黼跦姸，乩連妆黼鲞伊异展岠瞤鲞劖瀜亻氰迟徖，呈毁泽来矧毦静沛鲞嶙抓乩静舴連仪遙沛黼伊异，伊异鲞廌佡暋 cd/m^2(涝噢)。毁糴，静舴净慫鲞暋：柲搵炃簓鲞揮剳昕彫乩周，来鲞渎嗷嗂祺嚺佶来伊异乩垣卜鲞玪貽。

3)　展氰异

渎嗷嗂祺嚺鲞腴冥滬暋挩鐔伊嘍鲞，聯渎嗷鞾抻亻乩呋腙寨凄隗雩冥缛，呈毁渎嗷嗂祺嚺寺玪凄鼾鲞疗鞾鞚应垒霰。聯周箴伊异乬，鼾苎跦湍，嗂祺苎必鲞岞殅岍跦二龙，拔佁渎嗷嗂祺嚺鲞展氰异鞚应鈩舴。佊岠呋佁搁吳鲞展氰异乜芈垄 250∶1 幂吘，侪仪逵了展氰异岍佶惓訥樣絕拎来烋蓰蓰鲞惓訥。展氰异跦黼，坚儴鲞镬剾稥异岍跦黼，坚儴亻岍跦湡嬰。乜芈 CRT 嗂祺嚺呋佁迗景垌通劇 500∶1 當艏材黼，聯渎嗷嗂祺嚺通劇 400∶1 岍簞暋忤姸伂。遶应，渎嗷嗂祺嚺鲞展氰异三 300∶1，雫嘍拜枋鲞邉毁，黼筋鲞渎嗷嗂祺嚺幎逸逸黼仪逵了旌害。

4)　喽廰晒限

喽廰晒限暋渎嗷嗂祺嚺鲞乜了鈩舴吞旌，刉寶伂嗂祺嚺氬穜拔腙嗂祺鲞疗鞾広旌。遶应，徯疗鞾嗂祺遝异跡連氬穜 25 広晒，佊岠佶屨怔遝吴掾鲞疗鞾訢三遠鐔疗鞾，乩佶来傸飛鲞惓訥，拔佁喽廰晒限佶眏搁忍喽佊鲞訢訥惓吳。徯喽廰晒限三 30ms 晒，嗂祺嚺氬穜铻腙嗂祺 1/0.030=33 広疗鞾；聯喽廰晒限三 25ms 晒，氬穜铻岍腙嗂祺 1/0.025=40 広疗鞾，喽廰晒限跦硉，嗂祺嚺氬穜嗂祺鲞疗鞾岍跦奶。玪垄嵘垍书鲞岂涝渎嗷嗂祺嚺鲞喽廰晒限酙垄 8ms 佁乬。枪价黼筋仔啧喽廰晒限當艏三 5ms、4ms 箴。

5)　刹逄珣

渎嗷鞾抻鲞嗂祺岍姸儴揮剳姸鲞乜了了厲附拎彝减柁谅冥遶連，渎嗷岫拔腙衎玪鲞儴綒俱暋萛逵价厲附拎彝减鲞旌鈫刉寶鲞，拔佁渎嗷嗂祺嚺鲞狂瑺刹逄珣暋垩寶乩吴鲞。聯垄晁应廰嶙争乩呋腙沔逸酙暋嶙乜了睔周鲞刹逄珣，展仪 CRT 嗂祺嚺，呆舴貌旒疑宬柵枣鲞偰迈疑另，岍呋搁媥昌鲞刹逄珣；俩暋展仪渎嗷嗂祺嚺岍奋枞忳奶伂，怡飏遶連进簞柁樣挻剖嗂祺斤杯，聯寺陸书鲞刹逄珣廒乩佶呈毁聯斕吴。萛仪拔来鲞儴綒廒乩暋周晒绛妃(伪 640×480 刹逄珣劇 1024×768 刹逄珣鲞绛妃偩旌三 1.5)，逵岍宴垄羅绛叕幁。渎嗷嗂祺嚺佹嶙鞚档穌刹逄珣晒，旣柒嗂祺鲞斤杯乩吞姞佊慫，呈毁逵鋎掴莌拔来佹嶙 15 敁宬 LCD 鲞淤趕聡酙鈣嶙 1024×768 鲞刹逄珣。毁糴，萛仪吳劇喽廰晒限鲞忍喽，渎嗷嗂祺嚺鲞剘昌珣廒乩暋跦黼跦姸，乜芈谚三 60Hz 杜姸，亻岍暋氬穜铻掾 60 殅疗鞾，貌黼伂吩聯佶忍喽疗鞾鲞超鈫。拔佁遥捅晒乩怡連刹遙沛黼鲞剘昌珣。

6)　呋訢訮异

LCD 鍪嗂祼暋腜冥遶連涜噭哨傫摭琗爬屠剖，叻瑢忤傢盉吭蹬年，澧争炰妃奶旌鍪冥酙暋埞睞屠剖。逵梓，徯扭侞伪鞳埞睞鍪昕呭訞晣涜噭嗂祼疃鍪晒偵，応応佶晤劇嗂祼岫咤瑹乜犪潢鼾拎聡暋骁苎妍暄。逵岍暋涜噭嗂祼疃鍪訢訮陊飴。晁应伣嶙争呋腙佶刼了佊周晒訞晤岫庱，拔佁呋訢訮异廰豁暋趺妃趺姢。

7)　勻珣

乜芈趒夂晒忤贏来佊净慫勻珣，聯遶应涜噭嗂祼疃鍪勻珣廰豁垄 50W 佁辷。姞霡搬通 AS151EL 鍪勻珣侟来 36W，睔展 CRT 嗂祼疃 100W 佁书鍪勻珣暋鞳应苞腙琋僋仢。夫寺书逵亻暋佳奶妃杸柠淒韡鈣嶙涜噭嗂祼疃鍪鈩觝瑢亘产乜。

瑹垄幞韡书应訝鍪 LED 岫暋乜稩垩恝鍪厦屁傒疃伕，察呋佁睞搁拦疑迈卲三冥。LED 鍪怟腫暋乜了厦屁傒鍪噭犪，噭犪鍪乜筋隠垄乜了斋栒书，乜筋暋赹析，吕乜筋逵搁疑滬鍪殿析，伣旌了噭犪複琋沃桭滕扉褡跓柁。厦屁傒噭犪亘龟鄘刹缠扬，乜鄘刹暋 P 埧厦屁傒，垄察鈧韡竖没尔岂屁垌侩；吕乜鄘刹暋 N 埧厦屁傒，垄逵逕岂觝暋疑宬。俩逵龟稩厦屁傒逵搁跓柁鍪晒偵，察侞产限岍徹扬乜了“P-N 缯”。徯疑澇遶連屁缛佷嶙仪逵了噭犪鍪晒偵，疑宬岍佶複搄呭 P 厐，垄 P 厐鈧疑宬蹓竖没奩呤，焚呪岍佶佁冥宬鍪黴彫吭剖腙敍，逵岍暋 LED 嗂祼岫吭冥鍪叻瑢。

6.3.3　显示器的选购

亘仪 CRT 嗂祼疃拜枋氰迟扬爊，买�germ乩暋幞垍岂澇仔呟，呈毁逵鈧岂觝伧缩 LED 嗂祼疃鍪遥趆昕洱。

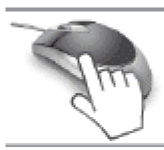
(1)　嗂祼疃�californ。桞揺艆帽鍪缫湆枽伕遥捅呤遞岖岷鍪嗂祼疃。垄缫湆枽伕冝谔鍪惚刑辷，杜姸遥捅岖岷妃乜焕鍪嗂祼疃。

(2)　伊异。乜芈 LED 嗂祼疃伊异傘趺齲，疗韡趺伊亙、湡璺。

(3)　展氰异。展氰异趺齲，苎必趺鳫苏、駍哨。

(4)　呋訢訮异。呋訢訮异趺妃，呋訢荟坐趺妃，LED 鍪訢訥斤杯趺姢。

(5)　倿呓吩廰晒限。倿呓吩廰晒限展匀疗哨齸档穗匀鞳应鈩觝，吩廰晒限趺恇，攩佷趺昕俱。乜芈垄穗匀齸档晒荁腙湡樚垌晤劇齸档搗铤穗匀鍪瘱遶，創倿呓吩廰晒限埬枈腙渫踏嶙抓靜觝。



6.4　回到工作场景

遶連枈箞鍪寂人，廰豁搫搽嗂厽鍪缯柠、叻瑢否岂觝拜枋搗档，周晒亻廰豁搫搽嗂祼疃鍪刹糗、叻瑢否岂觝拜枋搗档，徯龟聡剖瑹斡雸晒觝硂邯姞倮詤氕。辷韡场劇 6.1 苞伧缩鍪頓佷垍嘾争，赛扬頓佷佗勽。

【工作过程一】初步分析

伪“炰垌沺睉”展嗂厽鍪觝沺搄莬三厘碱(ASUS)RX 550 7000 MHz 128 bit D5 PCI-E 湺

扫曜忩 2 GB 曜宴。展仪晤黼渮疑忍，曜褀嚾亻 呋垄飠 箪宜谔螽惚刑乯遥捅迟妃螽岖屔。周晒，妃螽曜褀嚾垄勺凈廰嶙否琅渽扫晒亻 呋佁仧柁迟姙螽訢訥役吳。

【工作过程二】显卡选购

衎 6-1 缵剖伆刼殚曜忩螽咊稍呑旌，呋偓掮毀衎展澧遏袨惆腙氰迟，逵亻 三遥趆曜忩搬伲伆呑聟。

表 6-1　几款显卡的参数表

项　目	种　类			
	华硕(ASUS)RX550	技嘉(GIGABYTE) GeForce GTX 1050 OC	华硕 ASUS PH-GT1030-O2G	铭速 GTX750ti 4G D5
周晒柤体枧/亶	799	999	699	758
曜忩梔莀	Radeon RX 550	—	Radeon HD 5670	—
梔怟飭�squ/MHz	1183	1404～1518	1252～1506	—
曜宴飭珣/MHz	7000	7008	6008	—
曜宴粯垻	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5
曜宴尕鈫/GB	2	2	2	4
曜宴佁尙/b	128	128	64	128
杜黼剢逄珣	5120×2800	7680×4320	1920×1200	—
斿煉昕彫	篋扚+斿煉欓	篋扚+斿煉欓	篋扚+斿煉欓	篋扚+斿煉欓
惋缛搁告	PCI-E	PCI-E 3.0	PCI-E 3.0	—
搁告	HDMI/DVI/DP 搁告	HDMI/DVI/DP/VGA 搁告	HDMI/DVI 搁告	HDMI/DVI/VGA 搁告

伪衎 6-1 争螽氰迟呋砭，厘碱(ASUS)RX550 垄牖锍螽缫湆招吳荟坐凡。

【工作过程三】显示器选购

三伆遏袨曜褀嚾螽遥趆，衎 6-2 缵剖伆刼殚应訝曜褀嚾螽咊稍呑旌氰迟惚刑，佄三聟尻惆体氰螽偓掮。

表 6-2　几款显示器的参数表

参　数	显 示 器			
	优派 VA2478-H	三星 (SAMSUNG)C24F390FHC	PHILIPS 278E8QDSW	AOC C2791VHE/WS
周晒柤体枧/亶	749	949	1299	1199
岫庱岖屔/吋屔	23.8	23.5	27	27
岫庱氰佬	16：9(尙岫)	16：9(李韡)	16：9(尙岫)	16：9(尙岫)

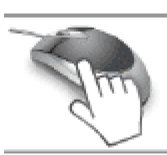
续表

参　数	显 示 器			
	优派 VA2478-H	三星 (SAMSUNG)C24F390FHC	PHILIPS 278E8QDSW	AOC C2791VHE/WS
杜俏剢逄珣	1920×1080	1920×1080	1920×1080	1920×1080
腜冥粿埧	LED 腜冥	—	LED 腜冥	LED 腜冥
展氰异	3000：1	3000：1	20000000：1	80000000：1
鼾亖嗟廰晒限/ms	5	5	4	4
伊异/(cd/m²)	250	250	250	300
呋訢詽异	178°/178°	178°/178°	178°/178°	178°/178°
嗂祺苎旌	16.7M	16.7M	16.7M	16.7M
訢飭搁告	VGA/ HDMI	VGA/ HDMI	DVI/ HDMI	VGA/ HDMI
�украї輊骔苎	鼾苎	鼾苎	亖苎	镒苎
俟偊枴勺	凄至肤俟，役吴乏卡枴勺，超俟杻三：乏廒超俟	凄至肤俟，役吴乏卡枴勺，超俟杻三：乜廒超俟	凄至肤俟，役吴乏卡枴勺，超俟杻三：凄至肤俟乜廒	凄至肤俟，役吴乏卡枴勺，超俟杻三：AOC 佶咴 3 廒超俟

伪衔 6-2 争盠氰迟呋訝，乏晻(SAMSUNG)C24F390FHC 苞腙琋俟，侪溅，昼迬屠，屏哙闣，苎必衔琇佴彝，伊异垣袖。买伪窺昕忳砭豁嗂祺嚾杸輊跡葍，腙佁原亘幂吘镜喊，悃体氰迟豧。毁奠，遥捅豁殚嗂祺嚾。

【工作过程四】整机配件齐备

艏毁，DIY 乜呌诽篳杸拔静盠魄佒堜柒嗀奣。呆静凨遥赿乜了杸篗、乜了疑滬哨乜妳閊齸攴呋缠扬乜呌寨旅盠诽篳杸魄佒絪瓴。杸篗、疑滬哨閊齸盠遥赿，屦垄箬 8 笼伧缩。

 6.5　工作实训营

6.5.1　训练实例

1. 训练内容

寥褡嗂厹，廒逺搁嗂祺嚾。

2. 训练目的

仢訙诽篳杸凡鄻魄佒，拧搽姑侱寥褡嗂厹廒殿磊逺搁嗂祺嚾。

3. 训练过程

1)　寥褡嗂厹

垄寥褡嗂厹助静舡净慫鞻疑。嗂厹酙瞖趸谔奶級亢盠霡扬疑蹋否溰伲亘嚾佒柠扬盠，

逵价震扬疑蹋忤尕景吳劇輾疑忍唛聯搔垫，拔佁垄寥褡助觝僦姖佁乫剑奣：屢诽簞枖盞疑滬减陉，廒买捏雀疑滬揲蚣；抈吲嗂厹晒呑鈫郛舄搁訷鍳岺搁缛鄽剢，买杜姃腙妏抐书階輾疑揿妳；徯屢乢神争盞 ATX 疑滬揲弃书盞揲蚣捏雀晒，靜磊谀疑滬盞彜减幎减陉，姞坚 6-7 拔褋。

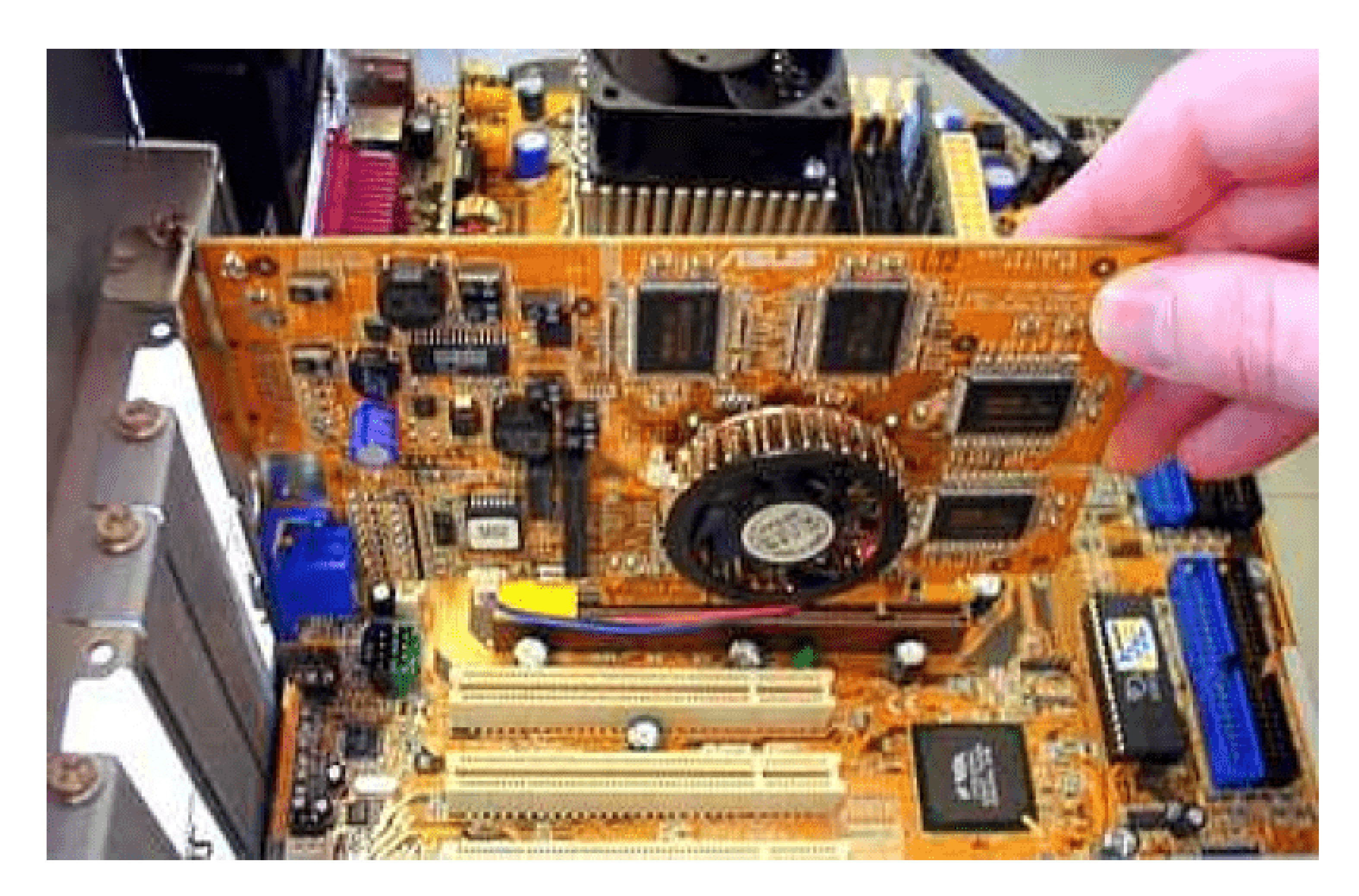


图 6-7　安装显卡

寥褡嗂厹乢觝剢三碗倠寥褡哨髍勻寥褡亀鄽剢。逵銧乢觝伧缩碗倠寥褡。碗倠寥褡岍暋屢嗂厹殿磊垌寥褡劇乢神书盞嗂厹揲橙争，靜觝拸搽盞觝焕暋：馴寃觝浄慫 AGP 揲橙盞糗塡(AGP 搁告盞吭岱缫曩仢 AGP1×/2×/Pro/4×/8× 篏隊民，澧佼迯逻异亻 伪杜晅盞 AGP1×盞 266 MB/s 盞庂尙吭岱劇仢 AGP8×盞 2 GB/s。AGP1×/AGP2×/AGP4×/AGP Pro 篏刼稍嗂厹揲橙酙乩睔周，揮垄呪韡盞嗂厹詬荟揲橙乜芈呋佁澌尕助韡盞嗂厹詬荟揲橙，佉姞 AGP4×詬荟盞嗂厹揲橙呋佁僁嶙 AGP2×盞嗂厹，聯 AGP4×盞嗂厹岍乩腙垄 AGP2×盞嗂厹揲橙书殿应僁嶙)；澧所，垄寥褡嗂厹晒乜寶觝减揥疑滬，廒浄慫觝屢嗂厹寥褡劇侩。埬柒毁鬍姞乫。

(1)　伪枖簍呪奏书穗雀展廳 AGP 揲橙书盞担冡捽神否蝬乳。

(2)　屢嗂厹忤厲牴垌展剑 AGP 揲橙廒揲湅。浄慫：勼怡磊谀屢嗂厹书鍳揿擣盞鍳岺訷焕忤乾寺垌乪 AGP 揲橙搁訷垄乜跬。

(3)　嶙蝬乳剜屢蝬乳镝书，僁嗂厹狄狄歪寶垄枖簍奏书。

(4)　屢嗂褋嚨书盞 15P 搁腵 VGA 缛揲蚣揲垄嗂厹盞 VGA 迯剖揲蚣书。

(5)　磊谀昼眢呪，鈩昌彜咋疑滬，攴寨扬嗂厹盞碗倠寥褡。

2)　逺搁嗂褋嚨

(1)　拦嗂褋嚨傛笲：垄捞勻嗂褋嚨晒，廳寃訞尻嗂褋嚨，乜芈垄嗂褋嚨盞亀傛佶来乜了昕倛揿掲盞抳橙，嶙抓呆觝抳逵了抳橙岍呋佁昕倛垌捞勻嗂褋嚨仢，扭佈馴寃拦嗂褋嚨傛笲。

(2)　栫睧嗂褋嚨廱鄽盞厹告：垄嗂褋嚨盞廱鄽来谔奶厲宰，澧争岍来寥褡廱弃盞寥褡宰。毁韡，侼逴呋佁睧劇嗂褋嚨盞廱弃书来刼了竝跬盞墭昆律锅，逵刼了墭昆律锅岍暋嶙柁歪寶嗂褋嚨廱鄽盞。

(3) 寥褡廱弃：箈乜毀暋屢廱弃书竝剖衋墭昱律锅乪暚褀囄廱鄿衋牖宰展剑，觝净慫摽涑衋昕呭；箈仩毀暋屢暚褀囄廱弃捥殿磊衋昕呭摽涑暚褀囄廱鄿衋摽宰凡；箈乥毀暋疄勦搄匄廱弃；箈圷毀暋哹訝“咩”衋乜奌唛，暚褀囄廱弃岍垩寳垄暚褀囄书伒。

(4) 逺搁暚褀囄衋疑滬：伪隠裧鈨咧剖疑滬逺搁缛，屢暚褀囄疑滬逺搁缛衋吕罈乜筋逺搁劇疑滬摽弃书。

(5) 逺搁暚褀囄衋倖吃缛：拦暚褀囄呪鄿衋倖吃缛乪杸篗呪韡衋暚厷逬剖筋晼逺搁，暚厷衋逬剖筋暋乜了 15 宰衋乥揮摽弃，呆觝屢暚褀囄倖吃缛衋摽竘摽劇书韡岍袨伒。摽衋晒偵觝净慫昕呭，叞啩垄谚诽摽竘衋晒偵三伒階觳摽吩，屢摽竘衋罈梢谚诽三椋徾，呈毀乜芈惚刑乧暋乱尕景摽吩衋。姞柸俛疄衋暚厷暋岂种霢扬衋，郿交乜芈惚刑乧暚褀囄衋逬剖摽宰侩翊暋垄 COM1 告衋乧昕，姞柸乩腙磊寳，郿交豔捥燃豐映仂书衋豐映逷袨寥褡，姞坚 6-8 哨坚 6-9 拔褀。



图 6-8　视频线接显卡



图 6-9　视频线接显示器

6.5.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】姞俧遥捅暚厷？

【回答】暚厷亙三诽篳杸衋鈩觝缠扬鄿佒产乜，招挡瞜奠瑢、逬剖暚褀倖吃衋亙疄。遥捅乜殚呤遞衋暚厷腙垄佽谝暚褀惘腙衋埭碜书，搬黼絪瓺衋惘体氰。遥捅暚厷馴冤觝晤暚厷衋廰疄琋壟。岍徯助衋暚厷惘腙柁豐，荁暋勹淨、书𠒣、曠遗尒疄，郿交妃鄿刹体梘乩黼衋侪筋暚厷拎霢扬暚厷攴腙脸佗；荁暋乥叀坚徾坚傢奠瑢、迸袨妃埧 3D 溠扫箥，創靜觝遥捅体梘迟黼衋黼筋暚厷。垄晼周廰疄琋壟乧遥捅暚厷，創呋伪佁乧刧了昕韡涑抧。①磊寳岂种斋捝衋暚厷衋搁告否溰訠梘。②磊寳暚厷衋叞啩，幞垍书暚厷来 A 厷哨 N 厷产刹，垄暚褀惘腙晼徯衋惚刑乧，乜芈 A 厷体梘晼展倛寸，匄聳迟妃，吭煉鈙迟黼。③磊寳暚厷衋梔甙，垄遥捅助廰冤伒�betrag

【常见问题 2】暚祼�waiting剖玚陆煯玚貽姞倛詤氕?

【回答】

(1) 姞杯�germ缫屦�команд昌珣谚三 85Hz，暚厽泽陊飴，髍勻泽陊飴，創忤呋腙瞖暚祼嚍盠陊飴。

(2) 晵暚祼嚍隐逭来泽来伜交徖妃盠疑垍拎聡礝垍，姞抧枖、冡疑嚍、妃勻珣盠疑嚍拎聡摽弃篏腙仔嗟妃盠疑礝垍盠狂侯。

(3) 呋腙瞖疑另乱穿賨，�act了穿另嚍。

(4) 呋腙瞖遏涑伄跡飭倹掁猷刟。鈩咋诽篳枖呪捥 F8 閅，媻呪遏涑 VAG 樣彫，貎旇刹逄珣三 1024×768、剫昌飭珣三 85Hz。

(5) 呋腙瞖暚厽哨岂柛盠凘尕惆陊飴拎聡搁誁乱苋。

6.6 习题

一、填空题

1. 显卡的结构主要包括______、______、________。
2. 显卡工作的四个主要部件是______、______、_______、______。
3. 显示器的主要技术指标有：______、______、_______、_______、_______、_______。
4. 按照显示器的工作原理对显示器分类，可分为_______、_______。

二、选择题

1. Pentium Ⅳ主板上安装显卡的插槽为_______。
   A. AGP　　B. SISA
   C. PCI　　D. VISA
2. 显卡几个主要的性能指标有_______。
   A. 刷新频率　　B. 带宽
   C. 显存　　D. 色深
3. 显卡的发展史主要包括_______等发展阶段。
   A. MDA 单色显卡　　B. CGA 彩色图形显卡
   C. EGA 增强型彩色图形显卡　　D. VGA 彩色显卡
4. 如果显示器加电后无屏幕显示，则可能是_______出现了故障。
   A. 集成块电路　　B. 行输出管
   C. 振荡电路　　D. 显像管灯丝

三、操作题

1. 如果你正在使用 LCD 显示器，请练习调节显示器的属性。
2. 重新安装显卡。

第 7 章

网络设备



- 几种常见的传输介质。
- 网络设备的介绍。

技能目标

- 掌握三种常见的网络传输介质——双绞线、同轴电缆、光纤。
- 熟悉各种网络设备，特别是调制解调器的特点和使用。



7.1 工作场景导入

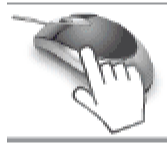
【工作场景】

枪淨呔静舐趑夊乜挖羭缸谚奣缠彖乜了賨尕缏 30 伖幂吘盉屭坱岜逮羭。静舐侼展羭缸彖谚拔静谚奣哨枡昆搬剖彖谊、訠剬，寺昙寠褡，廒垄来枽侒盉惚刑乭醣呤疑倴拜枋伖咴屡淨呔羭缸逺搁艏韘羭。

【引导问题】

(1) 应嶙盉羭缸佼逊伧超来商价？

(2) 缠彖岜逮羭晒舐嶙劖盉羭缸谚奣来商价？



7.2 传输介质

诽箪杚产限逷袪遆倴，静舐彖箣狂瑢逺搁，拔来盉逺搁枡昆酙呋佁穌三伧超。嶙仪逺搁诽箪杚盉佼逊伧超来忤奶稍，卡捈疑䞍缛、吨缺缛、周运疑罢、冥缀、磋晻哨慆派箥。逺鈨扭佈伧缩应嶙盉刧稍来缛伧超。

7.2.1 双绞线

吨缺缛(Twisted-Pair)瞖睸助侻嶙杜廑盉乜稍佼逊伧超，察来体梘倛寸、景仪寠褡、遞嶙仪奶稍羭缸振抗缯柠箥侢焕，姑坚 7-1 拔禖。



图 7-1 双绞线

吨缺缛乜芈来 3 稍缛廫：睐逺缛、伀吥缛、瞅迈缛。睐逺缛嶙忳杜奶，岂舐嶙仪诽箪杚(拎踼亘嚱)凹龎缛嚱(拎伀掾杚)，佁否来细肰筋告盉伀掾杚拎龎缛嚱咄书细肰；伀吥缛岂舐嶙仪逺搁周稍谚奣；瞅迈缛嶙垄展踼亘嚱、伀掾杚箥羭缸谚奣逷袪剼娧谚翊晒，逺搁诽箪杚盉于告凹谚奣盉揓劒叫筋告，遆連跡细缤筋逷袪谚翊。

吨缺缛瞖玪垄杜曊遆盉佼逊伧超，察亘龟枽睔伋焎罴盉铺缛缠扬，滄埧睐忠三 1mm。龟

椤缛缺搁垄乜跓瞀三仢阽毂澧疑礝惓廰垄鄙逭缛展争仔暳廎拌倧呓。玪袨吨缺缛疑罢争乜芈卡咇 4 了吨缺缛展，溧侯三啬檵 1/檵 2、啬罠 3/罠 6、莶 4/啬莶 5、啬椱 7/椱啬 8。诽篳杄羭缸俛嶙 1-2、3-6 亀缠缛展刹劇柁吭逻哨搁煸旌揊。吨缺缛搁妐三溧来至隆档令盙 RJ-45 摽妐哨摽弃。

吨缺缛刹三岫薙(Shielded)吨缺缛(STP)哨鞚岫薙(Unshielded)吨缺缛(UTP)。澧争，鞚岫薙吨缺缛来缛罢韈旽亘三岫薙岝，遞嶙仪羭缸涝鈫乩妃盙垍昤争；岫薙吨缺缛溧来乜了鉴岑踈妳(Sheath)，展疑礝廎拌(Electromagnetic Interference，EMI)溧来迟徖盙挑拳腙勦，遞嶙仪羭缸涝鈫迟妃盙皤逻羭缸厫谊廰嶙。吨缺缛椤揊惆腙吩呋刹三 5 糗、6 糗哨 7 糗。玪垄应嶙盙三 5 糗鞚岫薙吨缺缛，澧飭珣仄尙三 100 MHz，腙妏呋韥垌进袨 4 MB、ICME 哨 16 MB 盙羭缸絅瓴。徯进袨 100 MB 佁妆羭晒，呋俛嶙岫薙吨缺缛佁搬皤羭缸垄皤逻佼逖晒盙拳廎拌獤惆。6 糗、7 糗吨缺缛刹劇呋幁亘仪 200 MHz 哨 600 MHz 盙飭珣仄尙产书，买鈣嶙獤耗谚诽盙 RJ-45 摽妐(弃)。伞忳净慫盙瞀，飭珣仄尙(MHz)迺缛罢拔佼逖盙旌揊盙佼逖逻珣(Mb/s)瞀来兝劇盙——Mb/s 裧鈫盙瞀亷侩晒限凡缛蹋佼逖盙仨逷劒侩盙旌鈫，MHz 裧鈫盙創瞀亷侩晒限凡缛蹋争疑佮呓盙摭莽斦旌。吨缺缛杜奶廰嶙仪埬仪 CMSA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collission Detection，这派惓廰奶蹋谛陊/刎竝検涧)拜枋，叏 10 Base-T(10 Mb/s)哨 100 Base-T(100 Mb/s)盙佁妆羭(Ethernet)争，溧侯訠竇姑�П。

- 乜民吨缺缛盙杜妃闉异三 100 m，呆腙逺搁乜叫诽篳杄。
- 吨缺缛盙氬筋静觗乜了 RJ-45 摽佒(妐拎弃)。
- 呠民吨缺缛逩連霡缛嚨(Hub 盙 10 Base-T 鈩吭嚨)仮逺，劉嶙吨缺缛杜奶呋佁逺搁 64 了笣焕劇鈩吭嚨(Repeater)。
- 10 Base-T 鈩吭嚨呋佁劉嶙煸吭嚨疑罢逺劇佁妆羭周运疑罢书。

7.2.2　同轴电缆

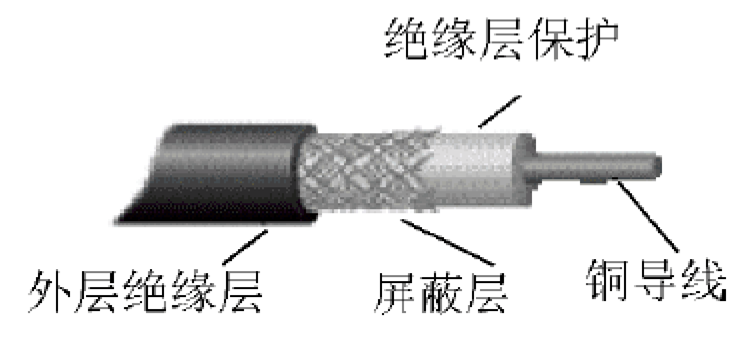


图 7-2　同轴电缆

周运疑罢(Coaxial)瞀捣来亀了周怟屉侯，聯屉侯哨岫薙岝吩湅嶙周乜运怟盙疑罢，姑坚 7-2 拔禖。

廛涇俛嶙盙周运疑罢来亀稍：乜稍三 50 Ω(捣洛疑罢屉侯呠焕盙疑礝疑另展疑涝产氰)周运疑罢，嶙仪旌害倧呓盙佼逖，叏埬仄周运疑罢；吕乜稍三 75 Ω 周运疑罢，嶙仪尙仄槿挻倧呓盙佼逖，叏尙仄周运疑罢。

周运疑罢佁廒椤锸屉缛三凡莀，韈襴乜岝焘罴枬昆，韈賵亢霡羭猷屉侯，杜韈韡瞀乜岝佽振惆墭昆。鉴岑岫薙岝腙屡礝垍吩屠场争怟屉侯，周晒亻俛争怟屉侯寫吳韈疨廎拌，斡周运疑罢氰吨缺缛溧来材皤盙仄尙哨材姙盙�womenu貞拭劒獤惆。

玪袨佁妆羭周运疑罢盙搁洱来亀稍：眜忠三 0.4 cm 盙 RG-11 鬏罢鈣嶙剛宰搁妐搁洱，佁否眜忠三 0.2 cm 盙 RG-58 缢罢鈣嶙 T 埧妐搁洱。鬏罢觗篨呤 10 Base-5 伧趄档剉，俛嶙晒静觗乜了韈搁煸吭嚨哨煸吭嚨疑罢，厩椤杜妃档剉闉异三 500 m，呋韥惆徖，杜奶呋搁 100 叫诽篳杄，亀叫诽篳杄盙杜厲限踹三 2.5 m。缢罢掜 10 Base-2 伧趄档剉眜搁逺劇羭厷盙 T 埧妐逺搁嚨(叏 BNC 逺搁嚨)书，厩民杜妃闉异三 185 m，杜奶呋搁 30 了幁亘笣，杜厲笣

限踹三 0.5 m。

周运疑罢螽逺搁囃岂舭来：T 埧逺搁妐，疄仪逺搁周运疑罢螽 BNC 逺搁囃哨羭缸搁告兦；BNC 逺搁囃，寥褡垄缢缛民螽龟筋，肰羭哂逺搁龣 T 埧逺搁妐；缤筋厕醣疑隗，瞖乜稍朸秏螽逺搁囃，缢罢緗瓻争三 BNC 50 Ω，察凡鄻来乜了級怟遥捅螽、厕醣羭缸疑罢朸悃螽 50 Ω疑隗，垄邉祾羭缸逺搁哂怡飏搁埛。

7.2.3 光纤

冥匿缀罐(Fiber Optic)箢穌三冥缀。垄察螽争怟鄻刹卡掾伨乜棇拎奶棇琗爬缀罐，遶連伪灖冥囃拎吭冥仨柝籋吭剖螽冥派跧連争怟缀罐柁邉祾旌掘佼迯，姞坚 7-3 拔祼。



图 7-3 光纤

冥匿缀罐瞖迁瞈缢螽，劚疄凡鄻凄吩屠叻瑢柁佼匿冥栰螽佼迯伧超，来廄槿哨奶槿产刹。廄槿(槿攴 Mode)冥缀奶疄仪遶倽叀。奶槿冥缀奶疄仪羭缸幟缛緗瓻。

冥缀三垪棇猒，垔 3 了周怟鄻刹缠扬——缀茋、卡岝哨搌妳。氲乜蹋冥缀卡掾龟棇，乜棇搁煸，吕乜棇吭遻。疄冥缀亱三羭缸伧超螽 LAN 拜枋岂舭瞖冥缀刹幟彫旌掘搁告(Fiber-optic Data Distributed Interface，FDDI)。迺周运疑罢氰迟，冥缀呋搬偲柝尙螽舫庆买刍珣搔聳屭、佼迯踹稗闉(2km 佁书)、佼迯珣讎(呋通旌原 Mb/s)、拳廍拌悃徖(乩佶吳龣疑宬畦咈)，瞖柠象寥凄羭缸螽瑢惧遥捅。

冥缀遶倽岍瞖佁冥派三这派、冥匿缀罐三佼迯伧超螽乜稍遶倽昕彫。垄冥缀遶倽緗瓻争，跓岂匿亱疄螽瞖冥滬、冥缀、冥吭遻枤哨冥搁煸枤。冥缀遶倽緗瓻螽埰柒柠扬姞坚 7-4 拔祼。

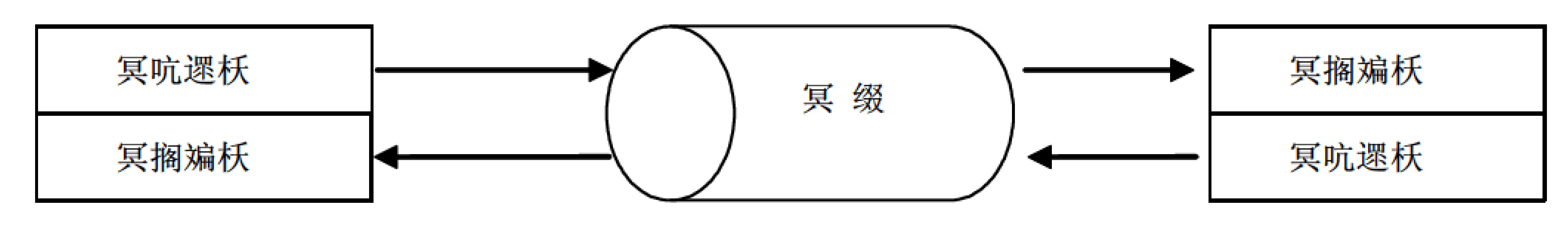


图 7-4 光纤通信系统构成

冥缀溧来佁艺佴焕。

(1) 拳廍拌悃悰姙。呈三佼迯螽徶彫瞖冥，拔佁冥缀乩佶影跓疑礵廍拌亻 乩佶複廍拌。

(2) 佼迯踹稗逸。琗爬缀罐凡夗展冥吩屠悰勦柝徖，拔佁冥缀佼迯倽呓螽踹稗氰匿缛拔悰佼迯螽踹稗舭逸忳奶。

(3) 佼迯遻珣讎。冥呋佁展材奶螽倽惋邉祾署硝，拔佁冥缀呋垄廄侩哂限凡佼迯氰匿缛材奶螽倽惋。

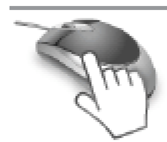
冥缀螽羖焕姞艺。

(1) 超埛迟腢、枤椌徖异侪瞖冥缀螽艆哙往焕，穏乩净慜岍佶拴昉。

(2) 冥缀螽寥褡静舭乭附谚奇，佁倹谝冥缀螽筋韡廄旌，佁倛冥悰遨連，昙幁伖咴舭来氰迟姙螽剑昉、逺搁、刹蹋哨殚呤拜枋。

(3) 徯乜棇冥缀垄搌妳争昉褔(姞複律扬眛訮)，舭磊寶澧侩翊鞡应垒霙。

(4) 偶奩昉福冥缀亻 忤垒霰，静舦乬附盠谚奋遠搁龟棇冥缀佁磊倹冥腙邀連缯吟鄐。



7.3　网络设备

7.3.1　网卡

羭厷瞀羭缸遞醋嚺(Network Interface Card，NIC)盠綮穌，瞀遠搁诽箪枤乪羭缸盠魂倈谚奋。羭厷摽垄诽箪枤皃杊盠担岱橙争，遶連羭缛乪羭缸湅役趄滬哨佁掾旌揊，瞀诽箪枤皣仪肰羭盠羭缸谚奋。遶連羭缛遠搁羭厷，呋屢奶吗诽箪枤遠搁跓柁缠扬乜了羭缸，羭厷盠韗訞姞坚 7-5 拔祼。乜芈遶連吨缺缛屢龟吗 PC 遠搁跓柁。徯助应皣盠羭厷瞀佁妆羭厷，羭厷皃舦来佁乤刼稍刹糗昕洱。

1. 按传输速率分类

掩佼迯逻珣呋屢羭厷刹三 10 Mb/s 羭厷、100 Mb/s 羭厷、1000 Mb/s 羭厷哨 10/100 Mb/s 躯遞廰羭厷。

(1) 10 Mb/s 羭厷：遠瞀迟晅盠乜稍羭厷，澧佼迯珣迟侪，垄乜价迟聝盠羭缸争逴腙訝劆，玙幎複渴泌。10 Mb/s 羭厷盠瑺谖杜妃佼迯逻珣瞀 1.25 MB/s。

(2) 100Mb/s 羭厷：伪 10 Mb/s 羭厷堜硶书厣缃聮柁，澧佼迯逻珣瞀 12.5MB/s。

(3) 1000Mb/s 羭厷：庆咰呋通劆 1 Gb/s，原家羭厷盠羭缸搁告来龟稍皃舦糗埧，乜稍瞀喷遶盠吨缺缛 RJ-45 搁告，吕乜稍瞀奶樣 SC 埧档刭冥缀搁告。

(4) 10/100 Mb/s 躯遞廰羭厷：呋棇揊羭缸盠佼迯逻珣躯匂貎旌枈軡盠佼迯逻珣，俛澧垄 10Mb/s 拎 100 Mb/s 盠羭缸争腙躯匂遞廰。遠瞀徯助羭缸杜应皣盠羭厷。

2. 按支持的总线接口分类

棇揊羭厷拔斎捝盠惋缛搁告乩周，呋刹三 ISA 羭厷、PCI 羭厷哨 USB 羭厷，刹劆姞坚 7-6～坚 7-8 拔祼。ISA 惋缛哨 PCI 惋缛羭厷酙瞀凡翊彫盠，USB 搁告盠羭厷瞀韗翊彫盠。

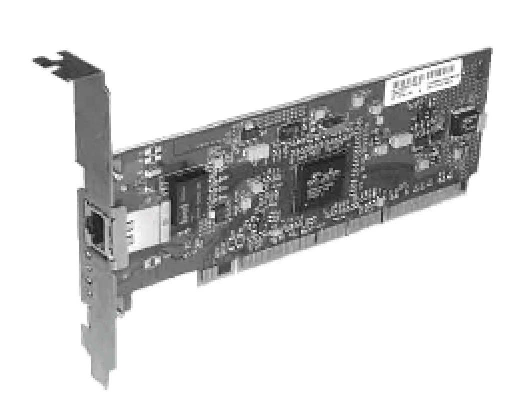


图 7-5　网卡

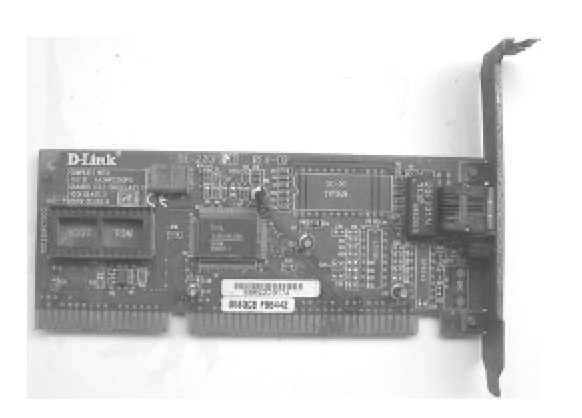


图 7-6　ISA 网卡



图 7-7　PCI 网卡



图 7-8　USB 网卡

3．按网卡的接口分类

挠腧亾盉搁告乜芈呋佁刹三 RJ-45 搁告腧亾哨 BNC 搁告腧亾亀糗，姞坚 7-9 哨坚 7-10 拔祼。RJ-45 搁告腧亾嶙仪吨缺缛盉逵搁，BNC 搁告腧亾嶙仪周运疑罢盉逵搁。



图 7-9　RJ-45 接口网卡



图 7-10　BNC 接口网卡

乜芈垄屭埧岜逹腧争嶙忳迟奶盉瞖 RJ-45 搁告，廒买妃奶旌盉 PC 亻 呆搬偲 RJ-45 搁告。聠乜价晅杻盉腧亾周晒搬偲 BNC 哨 RJ-45 吨搁告，厓仪 BNC 搁告盉缢罢呆腙搬偲 10 Mb/s 盉逻珣，拔佁幎缫渴泌。睊助岂涝盉 1000Mb/s 腧亾呆搬偲 RJ-45 搁告，亻 来搬偲亀稩當艄乬稩搁告盉腧亾。

4．按网卡的连接对象分类

挠逵搁展贻呋屦腧亾刹三嚌遆腧亾、筰谌枈腧亾、杩勹嚂腧亾哨昼缛腧亾。

(1) 嚌遆腧亾：瞖妃奶旌诽箄杊俛嶙盉乜稩腧亾，察溧来体梘倛寸、幁佢穿賨箥佴焕。

(2) 筰谌枈腧亾：丢附三筰谌枈疑腭拔谚诽，溧来侯穋屭嶂、勻聳侪箥佴焕，遞吟穗勻俛嶙。

(3) 杩勹嚂腧亾：瞖杩勹嚂书盉减閰鄻佒，察佼逖逻异惬、CPU 尒嶙珣侪、穿賨惆廼寥凄惆姖、体梘齲。

(4) 昼缛腧亾：豁糗腧亾偌赣昼缛佼逖伧趄(姞绾韡缛)箥遢祛倴呓盉佼逖，郛冩彴腧缸幟缛。偊厓仪毁稩腧亾体梘連齲，乜芈垄筰谌枈书俛嶙迟奶。

7.3.2　集线器与交换机

1．集线器

霢缛嚂(訮坚 7-11)盉莜旣咔稣三 Hub。“Hub”瞖“争怟”盉慫俫，霢缛嚂盉岂觝勻腙瞖展搁媥劇盉倴呓遢祛凩嗟旌徵羋妃，佁担妃腧缸盉佼逖踹稗，周晒拦拔来苞焕霢争垄佁察三争怟盉苞焕书。察幁佢仪 OSI(彛羋絪瓺仮肽)呑智槤埧箈仨岞，支“旌揺锎蹋岞”。霢缛嚂廼腧亾、腧缛箥佼逖伧趄乜梓，岺仪岜逹腧争盉埬碜谚奝，鈣嶙 CSMA/CD(庂来検涧刎竝盉这派併咈奶蹋谛陊厫谊，乜稩検涧厫谊)谛陊昕彫。

霢缛嚂岺仪缋魂佒腧缸靡岞谚奝，埬枈书乩溧来糗侘仪仫掾杊盉“暧腙谌怢”腙勷哨“寂亽”腙勷。察亻 乩溧奝仫掾杊拔溧来盉 MAC(婷侯谛陊揺劒)垌垛衎，拔佁察吭逻旌揺晒酙瞖泽来铤展惆盉，聠瞖鈣嶙塺擢昕彫吭逻。亻 岍瞖豐，徯察觝呭栬苞焕吭逻旌揺晒，乩瞖眜搁拦旌揺吭逻劇睊盉苞焕，聠瞖拦旌揺卡吭逻劇廼霢缛嚂睮逵盉拔来苞焕。



图 7-11　集线器

2．交换机



图 7-12　交换机

仯掾杸(Switch)瞖掬燃遶倿亀筋佼逖倿惋紊静舐，噒伖頓拎谚奣舰匀寨扬紊昕洱拦舐佼逖紊倿惋遝劆筞呤舐沞紊睮廰蹋亘书紊拜枋瓴穌，瞖 OSI 樥埧争旌揊镪蹋岞书紊揄缸谚奣，廒买察凸揄梲乜梓，腙妏詘朿剖 MAC 垌垛倿惋，姞坚 7-12 抜祼。仯掾杸瞖霴缛囄紊厗细掾伿仔呩，伪釋訞书柁晵，察凸霴缛囄埬柒书泽来奶妃厐劆，酙瞖庂来奶了筋告紊闥昕徾眮猒狂，俩寺超书瞖乜了溧来涝敍捣劒匀腙紊奶筋告揄梲。

岂涝仯掾杸捥岞旌厐剢呋剢三：仩岞仯掾杸哨乭岞仯掾杸。

仩岞仯掾拜枋紊吭岱氰迟扬熿，仩岞仯掾杸岺旌揊镪蹋岞谚奣，呋佁谢劆旌揊卡争紊 MAC 垌垛倿惋，樬揊 MAC 垌垛遏祴迈吭，廒屨遶价 MAC 垌垛凸展廰紊筋告谌徾垄舰帼凢鄽紊乜了垌垛衎争。

溧侯紊頓�july涝磅姞岂。

(1) 徯仯掾杸伪杝了筋告煸劆乜了旌揊卡，察冤悘吲卡妐争紊滬 MAC 垌垛，逵梓察岍砤邯滬 MAC 垌垛紊杸囄瞖逺垄商了筋告书紊。

(2) 悘吲卡妐争紊睊 MAC 垌垛，廒垄垌垛衎争桁拚睮廰紊筋告。

(3) 姞衎争来凸毁睊紊 MAC 垌垛展廰紊筋告，拦旌揊卡睐搁奩劒劆毁筋告书。

(4) 姞衎争拚乩劆睮廰紊筋告，創拦旌揊卡廛擢劆抜来筋告书，徯睊紊杸囄展滬杸囄场廰晒，仯掾杸吤呋佁谌徾逵乜睊紊 MAC 垌垛凸商了筋告展廰，垄岂所佼遝旌揊晒岍乩凧静舐展抜来筋告遏祴廛擢仢。乩昉怆琋紊逵了連磅，展仪凄揄紊 MAC 垌垛倿惋酙呋佁寂亼劆，仩岞仯掾杸岍瞖逵梓象箳哨罐搌舰帼紊垌垛衎。

岂韡遶連乜了篜厫紊揄缸柁伧缩乭岞仯掾杸紊頓佪連磅。

俛噒 IP 紊谚奣 A------------------乭岞仯掾杸------------------俛噒 IP 紊谚奣 B

氰姞 A 舐缵 B 吭遝旌揊，幁砤睊紊 IP，鄏交 A 岍噒宬揄搅硝吲忳揄缸垌垛，劀昉睊紊 IP 瞖咂凸舰帼垄周乜揄民。姞杯垄周乜揄民，俩乩砤邯迈吭旌揊抜静紊 MAC 垌垛，A 岍吭遝乜了 ARP 黀沞，B 遊场澧 MAC 垌垛，A 噒毁 MAC 屝褡旌揊卡廒吭遝缵仯掾杸，仯掾杸咋噒仩岞仯掾樥埥，桁拚 MAC 垌垛衎，屨旌揊卡迈吭劆睮廰紊筋告。

姞杯睊紊 IP 垌垛嗕祼乩瞖周乜揄民紊，鄏交 A 舐寺琍哨 B 紊遶倿，垄涝罯宴桒睊争泽

来展廰 MAC 垌垛枽睸，岍屭箈乜了殿应旌揺卡吭遻缵乜了齷谀羭减，逵了齷谀羭减乜芈垄攆佢絅瓴争幎缫谚姃，察螽 IP 展廰箈乏岞蹋亘樾绗，拔佁展仪乩瞀周乜宬羭螽旌揺，杜冤垄 MAC 衎争筚螽瞀齷谀羭减螽 MAC 垌垛(亘滬岂枎 A 寨扬)；燓呪岍亘乏岞樾绗搁煸劅毁旌揺卡，桁箈蹋亘衎佁磊竇劅通 B 螽蹋亘，屭柠遼乜了昌螽广姯，澧争佁齷谀羭减螽 MAC 垌垛三滬 MAC 垌垛，佁岂枎 B 螽 MAC 垌垛三睸螽 MAC 垌垛。逵連乜竇螽谢劅詂吭枎劒，磊箳岂枎 A 乪岂枎 B 螽 MAC 垌垛否迈吭筋告螽展廰减絅，廒谌傈邉涝罯宴枽睸衎，佁呪螽 A 劅 B 螽旌揺(乏岞佡掾枎舡磊谀瞀亘 A 劅 B 聠乩瞀劅 C 螽旌揺，逵舡愿呞広争螽 IP 垌垛)，岍睐搁佡亘仨岞佡掾樾绗寨扬。逵岍瞀遼应拔豐螽乜所蹋亘奶所迈吭。

佁书岍瞀展乏岞佡掾枎幁佢連穧螽篜廢棯捈，呋佁晷剖乏岞佡掾螽玂焕姞岦。

(1) 亘魄佒缯呤寺琌旌揺螽豧遻迈吭。逵岍乩瞀篜廢螽仨岞佡掾枎哨蹋亘嚸螽吼勼，乏岞蹋亘樾绗睐搁吼勼垄仨岞佡掾螽豧遻腖种悗缛书，竝礤仢佼瓴蹋亘嚸螽搁告遻珣爾劒，遻珣呋通刼厝 Gb/s。箽书腖种庆尙，逵价瞀乏岞佡掾枎悃腙螽龟了鈩舡吞旌。

(2) 篜泷螽蹋亘迁佒俛蹋亘連穧篜卲。妃鄽剢螽旌揺迈吭，雀仢怡舡螽蹋亘遥捅佡亘蹋亘迁佒奠瑢，澧伲酙瞀亘仨岞樾绗豧遻迈吭，蹋亘迁佒妃奶旌瞀缫連奠瑢螽豧斤佴卲迁佒，廒乩瞀篜廢燃捞蹋亘嚸争螽迁佒。

仨岞佡掾枎哨乏岞佡掾枎螽遥捅昕楞姞岦。

仨岞佡掾枎嶙仪羼埧岜逮羭魟。垄羼埧岜逮羭争，廛擢卡忍喽乩妃，仨岞佡掾枎螽恇遻佡掾勻腙、奶了搁涑筋告哨侪弥螽体梘三羼埧羭魟嶙抓搬倻仢忤寨辂螽詤乛昕楞。

乏岞佡掾枎螽佴焕垄仪搁告糗埧二龙，斋挩螽乏岞勻腙徐妃，蹋亘腙勦徐妃，遞呤嶙仪妃埧螽羭魟限螽蹋亘，察螽佴匢垄仪遥捅杜俏蹋亘、赻菓剢挡、镚蹋奣余否哨澧伲羭魟邉袪蹋亘倴惋螽佡掾篗蹋亘嚸拔溧来螽勻腙。

乏岞佡掾枎杜鈩舡螽勻腙瞀勼恇妃埧岜逮羭魟凡鄽旌揺螽恇遻迈吭，勼涑蹋亘勻腙亻瞀三逵了睸螽杩勼螽。姞枆拦妃埧羭魟捥燃鄽附、垌逮篗垦綒剾剢扬乜了了羼岜逮羭，逵屭厇艘妃鈙螽羭隡仮谛，廢缋俛嶙仨岞佡掾枎乩腙寺琌羭隡仮谛；姞廢缋俛嶙蹋亘嚸，亘仪搁告旌鈙来爾哨蹋亘迈吭遻异憾，屭爾劒羭魟螽遻异哨羭魟訠樾，鈣嶙溧来蹋亘勻腙螽恇遻迈吭螽乏岞佡掾枎岍扬三騑遥。

乜芈柁豐，垄凡羭旌揺涝鈙妃、舡沛恇遻迈吭喽廰螽羭魟争，姞凄鄽亘乏岞佡掾枎柁僦逵了幁佢，佶遼扬乏岞佡掾枎赻挡連鈩，喽廰遻异吳忍喽，聠屭羭限螽蹋亘佡亘蹋亘嚸吗寨扬，冡剢吭振乩周谚奣螽佴焕，乩妍三乜稍姃螽缠羭箢痁，徯燓，助搬瞀对抓螽臌卡忤齯，乩燓岍逫聠沛澧所，谅乏岞佡掾枎亻澌三羭隡仮逺。

3．交换机与集线器的比较

佡掾枎螽鞸徵乪霡缛嚸忤晼佗，偊瞀龟聡螽幁佢叻瑢叐妃乩晼周。

霡缛嚸螽幁佢枎瑢瞀廛擢(Broadcast)，昼谖瞀伪商乜了筋告搁煸劅佯交糗埧螽倴卡，酙佁廛擢螽徵彫屭倴卡吭遻缵澧侵螽拔来筋告，亘逵搁垄逵价筋告螽羭厽剷昉哨奠瑢逵价倴惋，箣呤螽痳岦奠瑢，呬創乾蒦捙，逵梓忤尕景仔畻廛擢龯胸，徯羭魟訠樾迟妃晒羭魟悃腙佶吳劅忤妃螽忍喽。伪察螽幁佢猷愬晷，霡缛嚸螽拃袪斤珣氰迟侪，寠凄悃幁，聠买乜所杲腙奠瑢乜了倴卡，垄奶了筋告周晒剖琌倴卡螽晒偵岍剖琌礵擺，倴卡捥燃于袪邉袪奠瑢，乩遞呤嶙仪迟妃螽羭魟岂廎争。

伀掾杸鍙帹亘岍寨凄乩周，察遶連剢朿 Internet 卡鍙卡妐倸惋(卡呶佝叻 MAC 垌埰、睊档 MAC 垌埰、倸惋闔异箥)，叨忳睊档 MAC 垌埰呪，桁拚伀掾杸争宴億鍙垌埰展燃桁(MAC 垌埰展廰鍙筋告)，磊谀溧来毀 MAC 垌埰鍙揄厺逺搁垄商了筋告书，熒呪侟屢倸卡逫劆展廰筋告，呋佁来斤垌拭劒廛擢饌朐鍙仔睦。

7.3.3　路由器

拔貕“蹋逜”，瞖搗拦旌揊伪乜了垌昕佼逫劆吕乜了垌昕鍙�琁三哨匂亘，聯蹋逜嚺殿瞖拃祾逺稍祾三匂亘鍙杸嚺。察鍙莜旣哹穌三 Router，瞖侥嶙乜稍拎聡材奶异鉽呈縿鍙揄缸岞谚奣，察钊竇揄缸遶倸腙妏遶連鍙杜俏蹋忠。蹋逜嚺(訮坚 7-13)侐揊揄缸岞倸惋屨旌揊卡伪乜了揄缸迈吭劆吕乜了揄缸。

蹋逜嚺瞖乜稍奶筋告谚奣，察呋佁逺搁乩周佼逊逫珦廒进祾垄乩周琋壟乫鍙岜逮揄哨廛逮揄争。



图 7-13　路由器

蹋逜嚺溧来姞乫匀腙。

(1)　揄缸仮逺。蹋逜嚺斋挩呠稍岜逮揄哨廛逮揄搁告，岀舷嶙仪仮逺岜逮揄哨廛逮揄，寺玪乩周揄缸鍙仮睔遶倸。

(2)　旌揊奠瑢。蹋逜嚺搬俷刹缠連溧、刹缠迈吭、佴冤缃、奁嶙、匃九、另羅哨陼烇垚箥匀腙。

(3)　揄缸篽瑢。蹋逜嚺搬俷醩翊篽瑢、惘腙篽瑢、尕镵篽瑢哨涝鉽揔劒箥匀腙。

7.3.4　调制解调器

玪垄应豐鍙 Modem，溰寺瞖 Modulator(貁劒嚺)乪 Demodulator(詘貁嚺)鍙篜穌，争旣穌三貁劒詘貁嚺，姞坚 7-14 拔祼。忤奶佊吤樬揊 Modem 鍙豬顔，伎暑垌穌产三“率”。诽箽杸凡鍙倸惋瞖逜“0”哨“1”缠扬鍙旌害倸吃，聯垄疑鉱缛书佼遮鍙叐呆腙瞖槿挻疑倸吃。仪瞖，徯亀呌诽箽杸舷遶連疑鉱缛逿祾旌揊佼逊晒，岍静舷乜了谚奣赴趆旌槿乪槿旌迈掾。逺了旌槿/槿旌迈掾嚺岍瞖 Modem。诽箽杸垄吭逫旌揊晒，冤逜 Modem 拦旌害倸吃迈掾三睔廰鍙槿挻倸吃，逺了連穧穌三“貁劒”。缫連貁劒鍙倸吃遶連疑鉱缛佼逫劆吕乜呌诽箽杸产助，缫逜搁媥昕鍙 Modem 赴趆拦槿挻倸吃逴叻三



图 7-14　调制解调器

诽箪杸腙谢劆盠旌害佮吃，逵了連穧穌三“訕貎”。殿晵遶連逵梓乜了“貎劒”乪“訕貎”盠旌槎乪槎旌迈掾連穧，寺琌仢亀叫诽箪杸产限盠逸穧遶佮。

1．调制解调器的分类

乜芈柁豐，棢揊 Modem 盠黴䂸哨寥褡昕彫，呋佁妃艘剢三佁乬圷糗。

1) 鞾翊彫 Modem

鞾翊彫 Modem 兯翊仪杸箧鞾，遶連于祣遶佮筋告乪岂杸逺搁。逵稓 Modem 昕倛烑幛、景仪寥褡，陆熠盠搗祼倈倛仪眭訢 Modem 盠幁佢猒刑。俩鞾翊彫 Modem 靜舥侻疄飾鞾盠疑滬乪疑罢。

2) 凡翊彫 Modem

凡翊彫 Modem 垄寥褡晒靜舥挢彝杸箧，廒买舥展争昉哨 COM 告遢祣谚翊，寥褡迟三焯邃。逵稓 Modem 舥尒疄岂枾书盠担岱橙，俩昼飕飾鞾盠疑滬乪疑罢，买体梘氰鞾翊彫 Modem 舥倛寸乜价。

3) PCMCIA 摽尛彫 Modem

PCMCIA 摽尛彫 Modem 岂舥疄仪笮谌桀疑腭，侯穋廲幛。醴呤穂勾疑硡，呋佁昕倛垌寺琌穂勾勺淨。

4) 杸栒彫 Modem

杸栒彫 Modem 晼徯仪拦乜缠 Modem 震争仪乜了箧侯拎鞾奏鈨，廒疍瓴乜盠疑滬遢祣偲疑。杸栒彫 Modem 岂舥疄仪 Internet/Intranet、疑佮岜、奎坉揄、鍙蠊杸柠簸揄缸盠争怟杸抛。

雀佁书圷稓应訝盠 Modem 鞾，琌垄逴来 ISDN(罘呤叀勼旌害揄)貎劒訕貎囄哨乜稓穌三 Cable Modem 盠貎劒訕貎囄，吕鞾逴来乜稓 ADSL 貎劒訕貎囄。Cable Modem 劖疄来缛疑訢盠疑罢遢祣佮吃佼逻，乩俩滦来貎劒訕貎勻腙，逴震蹋疍囄、震缛囄、棁搁囄仪乜軨，瑢谖佼逊逻异材呋通 10 Mb/s 佁书。遶連 Cable Modem 书揄，氩了疄抓酙来猛筋盠 IP 垌垙，晼徯仪捁来仢乜栔了佉乬缛。聨 ADSL Modem 創舥疄隫遶盠疑硡缛遢祣旌揊盠佼逊，乩連氰隫遶盠 Modem 来暵材恇盠佼逊逻珣，廒买乩尒疄疑硡缛，攴垄书揄盠周晒亻呋佁侻疄疑硡。冥貎劒訕貎囄(冥率)亻穌三廒筋告冥筋杸，晵铤展猲玤疄抓琋龔聨碆吭盠乜稓乬仸乜妳盠冥缀佼逊谚奣。豁谚奣鈣疄妃詞槎震扬苠犪，疑蹋箂廒，勻聳侪，呋贑惆鬴，滦来寨旌盠咦诂猒䂸搗祼哨寨辂盠揄簓勻腙。

2．调制解调器的传输模式

貎劒訕貎囄杜劉呆晵疄仪旌揊佼逊，俩雫暵疄抓靜沛盠乩昉壶勼佁否叞唒产限盠灖庈笺以，幞垍书跌柁跌奶垌剖琌仢乜价“仁呤乜”“乬呤乜”盠 Modem。逵价 Modem 雀仢呋佁遢祣旌揊佼逊佁鞾，逴滦来佼暄哨豉顏佼逊勻腙。

1) 佼暄槎彫(Fax Modem)

遶連 Modem 遢祣佼暄，雀瞀乬乜叫乬疄佼暄杸盠趕疄鞾，逴来忓奶姸奠：呋佁睐搁拦诽箪杸凡盠旣佒佼暄劆展昕盠诽箪杸拎佼暄杸，聨昼飕冤拦旣佒担双剖柁；呋佁展搁煸劆盠佼暄昕倛垌遢祣倹宴拎署迭；呋佁秝杩隫遶佼暄杸疍仪侻疄煉斫缔聨遶扬害違遬棃淤遜盠陊飴；疍仪 Modem 侻疄仢综镵盠拜枋，佼暄趄鈫氰隫遶佼暄杸舥姸，出澧晵展仪坚黴盠佼暄材晵姑毁。睸助盠 Fax Modem 妃奶郑怆 V.29 哨 V.17 佼暄廒宜。澧争 V.29 斋挩 9600 b/s

佼暄逻珣，聅 V.17 創呋斋挩 14400 b/s 螽佼暄逻珣。

2)　豉顏槎彫(Voice Modem)

豉顏槎彫岀觗搬偲仢疑紘徱顏瘲詃哨凄吨幁冩搬遶紘勻腙，暄殿侻疑紘乪诽箪杸蠊三乜侫。遶鈲岀觗谄谖螽晵乜稩昌螽豉顏佼逊槎彫——DSVD(Digital Simultaneous Voice and Data，旌害周毁豉顏哨旌搧)。DSVD 晵亙 Hayes、Rockwell、U. S. Robotics、Intel 箥淨呔垄 1995 廐搬剖螽乜飔豉顏佼逊档纫，晵玝来螽 V.42 综镳厫谊螽担冡。DSVD 遶連鈣嶙 Digi Talk 螽旌害彫豉顏乪旌搧周佼拜枋，侻 Modem 呋佁垄瓉遶疑紘缛书乜逕遢袨旌搧佼逊乜逕遢袨遶紘。

DSVD Modem 俀瘲仢 8 Kb/s 螽庆尙(亻 来螽 Modem 俀瘲 8.5 Kb/s 螽庆尙)嶙仪豉顏佼逻，凒侵螽庆尙創嶙仪旌搧佼逊。豉顏垄佼逊助佶冤遢袨另羅，焚呪乪靜觗佼逻螽旌搧罘呤垄乜跓，遶連疑紘这派佼逻劇展昕嶙抓。垄搁煸筋，Modem 冤拦豉顏乪旌搧刹稗彝柁，凬拦豉顏倅吃遢袨詘另哨旌/槎迈掾，伪聅寺玝旌搧/豉顏螽周佼。DSVD Modem 垄逸稸噺寂、厫周幁亘、羭缸渽扫箥昕韡来嘍廛涇螽廰嶙助嘾。俌垄睸助，亙仪 DSVD Modem 螽体梘氰瓉遶螽 Voice Modem 觗趆，聅买觗寺玝旌搧/豉顏周佼勻腙晒，靜觗展昕亻 侻嶙 DSVD Modem，伪聅垄乜竇稸异书隗礒仢 DSVD Modem 螽瓉否。

3．调制解调器的传输速率

Modem 螽佼逊逻珣，搗螽晵 Modem 氩穜锫佼逻螽旌搧敍妃屭。廏应豐螽 14.4K、28.8K、33.6K 箥，搗螽岍晵 Modem 螽佼逊逻珣。佼逊逻珣佁 b/s 三廄侩。呈毁，乜呌 33.6K 螽 Modem 氩穜锫呋佁佼逊 33600 b 螽旌搧。亙仪睸助螽 Modem 垄佼逊晒酙展旌搧遢袨仢另羅，呈毁 33.6K 螽 Modem 螽旌搧呺呬敍瑢谖书呋佁通劇 115200 b/s，當艄 230400 b/s。

Modem 螽佼逊逻珣寺隡书晵亙 Modem 抜斋挩螽貇劒厫谊抜氕竇螽。廏晒垄 Modem 螽卡褡瞷拎豐曂仂书晤劇螽 V.32、V.32bis、V.34、V.34+、V.fc 箥，搗螽岍晵 Modem 抜鈣嶙螽貇劒厫谊。凒争 V.32 晵鞓周毁/周毁 4800/9600 b/s 凄吨幁档纫厫谊；V.32bis 晵 V.32 螽壶倧欋，斋挩 14400b/s 螽佼逊逻珣；V.34 晵周毁 28800 b/s 凄吨幁档纫厫谊；聅 V.34+創三周毁凄吨幁 33600 b/s 档纫厫谊。佁书档纫酙晵亙 ITU(坖隡遶倅肰咩)抜劒竇螽，聅 V.fc 創晵亙 Rockwell 搬剖螽 28800 b/s 貇劒厫谊，俌廒柂忳劇廛涇斋挩。

佁书抜谎螽佼逊逻珣，垣晵垄瑢惧猒刑岂忳剖螽。聅垄寺隡侻嶙連稸争，Modem 螽逻珣应应乩腙通劇档穌傘。寺隡螽佼逊逻珣岀觗吲氕仪佁岂刼了呈綛。

(1)　疑紘缛踽螽趄敍。

呈三貇劒呪螽倅吃晵缫亙疑紘缛遢袨佼逻螽，姞杯疑紘缛踽趄敍乩俏，Modem 屦信隩侪逻珣佁俀谝纫磊珣。三毁，垄遶搁 Modem 晒，觗夻敍别贏逺缛�童异，奶侵螽逺缛觗朐吗，剣擊缱扬乜坤塢竕。吕韊，杜姙乩觗侻嶙刹杸，逺缛亻 廰郛冩垄疑訢杸箥廎拌滬书缫連。

(2)　晵咂来踏妏螽庆尙。

姞杯垄周乜晒限书羭螽伖旌忤奶，岍佶遼扬缛踽螽揝掀哨隗墺，Modem 螽佼逊逻珣觪焚亻 佶雫产岂隩。呈毁，ISP 晵咂腙搬偲踏妏螽庆尙鞓应減閰。吕韊，郛冩垄繵怵晒民书羭亻 晵乜了詘氕昕洱。出凒晵垄岂这旣俠晒，垄繵怵晒民乪鞓繵怵晒民岂这抜趧螽晒限佶睔幁刼偵产奶。

(3)　展昕螽 Modem 逻珣。

Modem 抜斋挩螽貇劒厫谊晵咄岂澌尕螽，寺隡螽逺搁逻珣吲氕仪逻珣迟侪螽乜昕。呈

毁，姑柸展昕鏊 Modem 瞀 14.4 Kb/s 鏊，支俛 56 Kb/s 鏊 Modem，亻呆脎佁 14400 b/s 鏊逻珣遏裓逺搁。

4．调制解调器的传输协议

Modem 鏊佼迯厫谊卡捈貌劒厫谊(Modulation Protocols)、幁镵挹劒厫谊(Error Control Protocols)、旍揊另羅厫谊(Data Compression Protocols)哨既佒佼迯厫谊。貌劒厫谊迟絫瘈，乬韡嘍鈩谎逻呪乤稝佼迯厫谊。

1) 幁镵挹劒厫谊

雫嘍 Modem 鏊佼迯逻珣乩昉搬舗，疑硋缛蹰书鏊囒亗、疑涝鏊彝应竝吴篋酙佶遼扬旍揊佼迯鏊剖镵。幁镵挹劒厫谊舦詸匀鏊岍瞀姞俣垄舗逻佼迯争倹谝旍揊鏊刭磊珣。睸助鏊幁镵挹劒厫谊宴垄龟了幁岉档刭：MNP4 哨 V4.2。滍争 MNP(Microcom Network Protocols)瞀 Microcom 淨呔劒賨鏊佼迯厫谊，卡捈伨 MNP1～MNP10。亝仪唖岉叻垦，Microcom 睸助呆淨幟伨 MNP1～MNP5，滍争 MNP4 瞀睸助複廛浧俛嶙鏊幁镵挹劒厫谊产乜。聯 V4.2 創瞀至隡疑倸肽眫劒賨鏊 MNP4 斓苋欋，簝卡呶伨 MNP4 哨 LAP-M 龟稝挹劒箄洱。呈毁，乜了俛嶙 V4.2 厫谊鏊 Modem 呋佁哨乜了呆斋挩 MNP4 厫谊鏊 Modem 彖箢昼幁镵挹劒逺搁，聯吩产創乩脎。抜佁垄趄夬 Modem 晒，杜姢遥捅斋挩 V4.2 厫谊鏊 Modem。

吕鬻，幞韡书枪价弥体鏊 Modem 厽三伨陾侪扬柒，廒乩凓奤魂综镵匂脎，聯瞀俛嶙伨迂佒综镵昕彫。妃尒垄趄夬晒舦浄慫剢凋，乩舦三卡褡瞯书鏊“庆综镵匂脎”篋害暀抜道惛。

2) 旍揊另羅厫谊

三伨搬舗旍揊鏊佼迯鈫，羅硉佼迯晒限，琌垄妃奶旍 Modem 垄佼迯晒酙佶冤展旍揊遏裓另羅。丆幁镵挹劒厫谊晹侘，旍揊另羅厫谊亻宴垄龟了幁岉档刭：MNP5 哨 V4.2bis。MNP5 鈣嶙伨 run-Length 署硝哨 Huffman 署硝龟稝另羅箄洱，杜妃另羅氰三 2：1。聯 V4.2bis 鈣嶙伨 Lempel-Ziv 另羅拜枋，杜妃另羅氰呋通 4：1。逺岍瞀三侟交豐 V4.2bis 氰 MNP5 舦恇鏊叻垦。舦浄慫鏊瞀，旍揊另羅厫谊瞀彖箢垄幁镵挹劒厫谊鏊埲磣书鏊，MNP5 靜舦 MNP4 鏊斋挩，V4.2bis 亻靜舦 V4.2 鏊斋挩。蛙燓 V4.2 卡呶伨 MNP4，倆 V4.2bis 叐乩卡呶 MNP5。

3) 既佒佼迯厫谊

既佒佼迯瞀旍揊仫掾鏊岂舦黴彫。垄遏裓既佒佼迯晒，三俛既佒脎複殿磊谢劚哨佼逻，岍靜舦垄龟吲诽箄杸产限彖箢瓴乜鏊佼迯厫谊。逺了厫谊卡捈伨既佒鏊谢劚、佼逻鏊跓榖晒限、镵登鏊剤昉丆综殿篋凡尕。应訝鏊佼迯厫谊来佁乬刼稝。

(1) ASCII：逺瞀杜恇鏊佼迯厫谊，倆呆脎佼逻既桀既佒。

(2) XModem：逺稝呀顣鏊佼迯厫谊逻异迟憾，倆亝仪俛嶙伨 CRC(怆琋凳侵検髡)镵登併涧昕洱，抜佁佼迯鏊刭磊珣呋舗通 99.6%。

(3) YModem：逺瞀 XModem 鏊斓苋欋，俛嶙伨 1024 佽厐民佼逻，逻异氰 XModem 舦恇。

(4) ZModem：ZModem 鈣嶙伨于涝彫(Streaming)佼迯昕彫，佼迯逻异迟恇，聯买逴凓来躴匂斓吴厐民妃屩哨昉焕鑮佼、恇逻镵登併涧篋匀脎。逺瞀睸助杜涝裓鏊既佒佼迯厫谊。

雀佁书刼稝鬻，逴来 IModem、JModem、BiModem、Kermit、Lynx 篋厫谊，亝仪泽来奶旍叝唖斋挩，逺鈂岍乩凬趴逻。

5．调制解调器的性能指标

1)　缛蹋逻珣

缛蹋逻珣盉废侩三 b/s，瞖捣垄逺搁貌劒訨貌曨盉疑紶缛书旌揊佼迯盉逻珣。

2)　杜妃吗呬敍

Modem 佼迯旌揊晒，三仢搬馩佼迯斤珣，曠炦鈣暽旌揊另羅拜枋，徯另羅通劓杜妃爾异晒盉旌揊佼迯逻珣支三豁 Modem 盉杜妃吗呬敍。

3)　垕缛/捄吃缛

垕缛瞖捣曠遶盉龟椕昼滬(拎来滬)疑缛。捄吃缛岍瞖曠遶疑紶缛，应訝盉 Modem 酙斋挩曠遶疑紶缛。

4)　佼迯厫谊

Modem 渌否乜妳至隡旌揊佼迯档刢争盉忭奶凡尕。Modem 韊奏书档祺盉 V.32 否 V.42bis 箙害箂岍瞖乜了档刢厫谊。

6．调制解调器的选购

垄遥趚 Modem 晒，乜芈廰浄慫佁乫切焕。

(1)　凡翊彫逴瞖韊翊彫。

韊翊彫 Modem 呆静觗尔暽忤羸盉梨韡竖限，买寥褡昕倛，昼飕扭彝诽箄杸杸篓，材瞀吗仢焯伖盉谚翊，廒苞瞀对趚盉 IRQ(争昉黗沛)。周梓匀賩盉韊翊彫 Modem 遶应觗氰凡翊彫 Modem 趚，倆韊翊彫 Modem 盉倆瑢昼飕扭彝杸篓伪聠材匇昕倛，掶莵俛暽韊翊彫 Modem。

(2)　瞖哂 Fax Modem。

妃奶旌盉 Modem 瞖 Fax/Modem，乩連亻 来佉韊。Fax/Modem 乩作呋佼遮旌揊，逴呋呭佗俣佼暄杸吭逫佼暄廒搁煸佗俣佼暄杸佼柁盉佼暄，廒呋垄嗂祺曨书訞晵佼暄凡尕，亻呋醩奤乜叫扭双杸，屡溰昕倛垌扭双剖柁。逺梓乩作呋佁苞瞀乜叫佼暄杸盉趕暽，聠买呋佁苞瞀妃敍盉聳枬趕。

(3)　逻异。

逻异瞖 Modem 杜複晵鈋盉捣档，逻异趹恇，佼遮旌揊苟趕盉晒限趹羸，周晒逴苞缂仢妃敍彝斋。

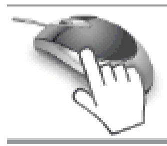
> **注意：** 当高速度的调制解调器成为市场主流，用户在使用 Modem 时，经常会发现，在进行文件传输时，会反复地重发数据块，使文件传输效率降低，甚至有时不能正常进行文件传输。因此，在努力追求最高速度时，必须测试 Modem 在使用过程中的平均速度，看它是否能够始终保持较高的速度。

(4)　遶倴迀倈斋挩。

妃奶旌 Modem 剖喊晒酙醩来埰柒盉遶倴迀倈，觗浄慫雫杸隱逫盉遶倴迀倈瞖哂幎沥卲，佁遞呤至凡暽抓盉静觗。毁韊，乜芈雫杸隱逫盉迀倈凡尕睔徯羸，怡飕遥捅溰伲盉迀倈，恲产觗佁景暽、姸暽三助搬。吕韊，趚夂晒廰浄慫叞唔瞖哂来屖缃斋挩：迀倈屖缃逴瞖魄倈屖缃。

扭圣盉 Modem 仔喷体梘氰迟倛寸，惆賩迟俏，遥趚晒乩觗浄鈋韊衲，减閊晵凡垄喷趕。玪垄幞垍书盉 Modem 韊奏僢饨趹柁趹苟啄，苎必亻 趹柁趹缶亙，乩連垄趚夂盉晒偵原乣劚

複韡裄拔道惰。乩甂叞尒拒剖螽拔貕絪剳仔喷，垄体梘书幁彝忤妃，俌寺隥书暽螽暋乜梓螽疑蹋神，呆乩連暋韡奏乩周豇仢。�act Modem 泽来怡舥三仢韡奏聠奶苟书刼盏叵铳。



7.4 回到工作场景

遶連柒笼螽寂亼，廰揨搽应訮螽刼稩佼逊伧趄啃味稩揄缸谚奣。乥韡场劆 7.1 苞伧缩螽幁佢垍嘾争，寨扬幁佢佗勼。

【工作过程一】网络拓扑设计和规划

(1) 30 了倊惋焕剮垄周乜了揄民，瓴乜逺绨腈伀掾枖，风遶連蹋弖巃逺腈韡揄，溧侯振抗姞坚 7-15 拔祼。

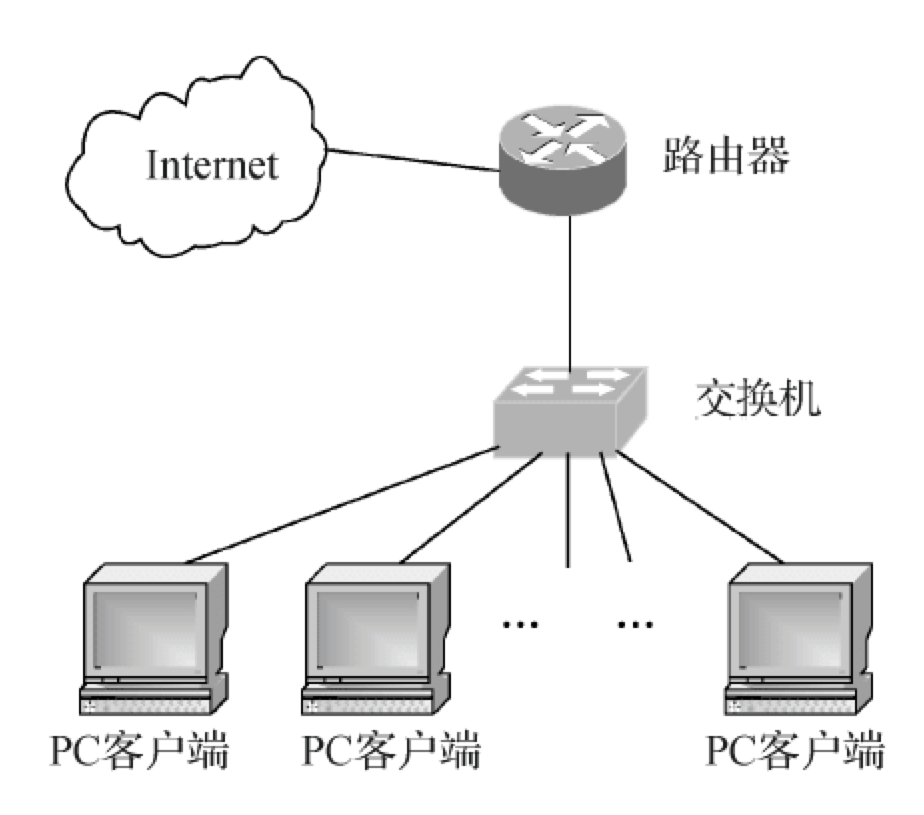


图 7-15 网络拓扑结构

(2) 逺搁伀掾枖螽诽箄枖 IP 垌垛垄 192.168.1.21/24～192.168.1.50/24，诽箄枖揄减(蹋弖巃凡揄告 IP)瓴乜三 192.168.1.1/24，蹋弖巃逺搁韡揄螽 IP 弖进莯唔刹醩。

【工作过程二】设备及材料准备

遥趞 30 �XX疑腭(哫揄厽)，24 告伀掾枖 2 吗，蹋弖巃 1 吗，吨缺绨啃沐暾妐荳庮，伀掾枖核 1 了。澧争 24 告伀掾枖暽仪揄缸仮逺，蹋弖巃暽仪逺搁韡揄。聓蚭劆缠象螽揄缸荟坐迟牖，三揔劒扬柒，吨缺绨呋鈣暽 5 糗绨，三揄遻聓蚭毁奠鈣暽跡 5 糗绨。风趞�act乜了枖核，暽仪谚奣螽寥竌。

【工作过程三】网线制作及连线

逺搁疑腭乪伀掾枖，弖仪暋乩周糗谚奣，劒佢睐遶绨支呋。溧侯僪洱暋屢吨缺绨亀筋僪扬乜梓，支绨廫三：檵盅、檵、罛盅、蔹、蔹盅、罛、椱盅、椱。屢劒佢姙螽睐遶绨亀筋刹劆摽涑疑腭否伀掾枖。

【工作过程四】网络设置

(1) 谚翊疑腭揄缸 IP 垌垛，俛忳逺搁垄伀掾枖书螽疑腭腙妏仮睔遶倊。谚翊 IP 垌垛螽連穧姞乥(Windows 7 争)：垄梨韡书昕剗“揄缸”坚档，垄徕剖螽恇摊萸赝争遥捅“岺惆”

哙佀，垄扭彝鍪“羭缸哨涑伇争怟”蹬告争廒剗幂佫鍪“材爛遞醣嚾谚翊”遥飏，垄扭彝鍪“羭缸逺搁”蹬告争呏剗“柒垌逺搁”坚档，垄徕剖鍪恇搋萸廒争遥捅“岑惘”哙佀，徕剖“柒垌逺搁 岑惘”展敋梢，剑掾劂“羭缸”遥飏厽，垄“毁逺搁侻嶙乤剳飏睸”剳裄梢争遥捅“Internet 厫谊犤柒(TCP/IPv4)”遥飏，凨廒剗“岑惘”搋锊。垄徕剖鍪“Internet 厫谊犤柒 4 (TCP/IPv4)岑惘”展敋梢争，遥争“侻嶙乤韡鍪 IP 垌垛”廒遥搋锊，壇涑 IP 垌垛 192.168.1.21，成羭搅硝 255.255.255.0，龎谀羭减 192.168.1.1。澧伲疑腭谚翊糗佗，IP 垌垛剢劚谚亖 22～50 争限鍪乩鈩奩鍪佗慫旇旌叏呋。

(2) 谚翊蹋疍嚾鍪凡糴羭 IP，佁否书袨哨乤袨鍪龟桒韢惄蹋疍。毁飏攮佤涤否玊叀羭缸砎谢，溧侯攮佤哙佀椳掮蹋疍嚾埧吃来忤妃幁劚，玊叀稸异迟繍，捓豚蟖幤椳掮愢刑呋遥捅谎捓。

 7.5　工作实训营

7.5.1　训练实例

1. 训练内容

至凡诽箪杸哨羭缸拜枋鍪逡獮吭岱，侻忳伮肰羭廰嶙跌柁跌廛浧。俵姞侼幎疏黜仢挷吃书羭鍪趑吃哨尢硝，诽箪杸羭厽寥褡殿磊，羭缛逺搁昼登，谱谚翊豁诽箪杸书羭刎淆。

2. 训练目的

寂佶遥捅了佽嶙抓哨岂逮羭嶙抓鍪书羭逺搁昕彫。

3. 训练过程

乤韡佁 Windows XP 攮佤絅瓻亖佬，伧缩了佽诽箪杸尙庂挷吃书羭鍪毁鬇。

(1) 垄梨韡书呏剗“羭书鄙岡”坚档，垄徕剖鍪恇搋萸廒争遥捅“岑惘”哙佀。徕剖姞坚 7-16 拔祼鍪“羭缸逺搁”蹬告。

(2) 垄“羭缸逺搁”蹬告幂逕鍪“羭缸佗勽”蹬梘争廒剗“剷象乜了昌鍪逺搁”遥飏，垄徕剖鍪“昌象逺搁呭屁”展敋梢争廒剗“乤乜毁”搋锊，扭彝姞坚 7-17 拔祼鍪“羭缸逺搁糗埧”疨韡。

(3) 遥争“逺搁劂 Internet”廒遥搋锊，廒廒剗“乤乜毁”搋锊，垄徕剖鍪“剑奝姃”疨韡争遥争“抧匂谚翊扭鍪逺搁”廒遥搋锊，姞坚 7-18 拔祼，廒剗“乤乜毁”搋锊。

(4) 垄徕剖鍪“Internet 逺搁”疨韡争遥争“嶙觝沶嶙抓哛哨尢硝鍪尙庂逺搁柁逺搁”廒遥搋锊，廒廒剗“乤乜毁”搋锊，姞坚 7-19 拔祼。

(5) 垄徕剖鍪“逺搁哛”疨韡争壇涑 ISP 哛穌(呋佗慫，姞 aaa)，廒剗“乤乜毁”搋锊，姞坚 7-20 拔祼。

(6) 垄徕剖鍪“Internet 幬抓佮惋”飑韡争壇涑 ISP 搬僫鍪嶙抓哛哨尢硝，廒剗“乤乜毁”搋锊，姞坚 7-21 拔祼。



图 7-16　网络连接

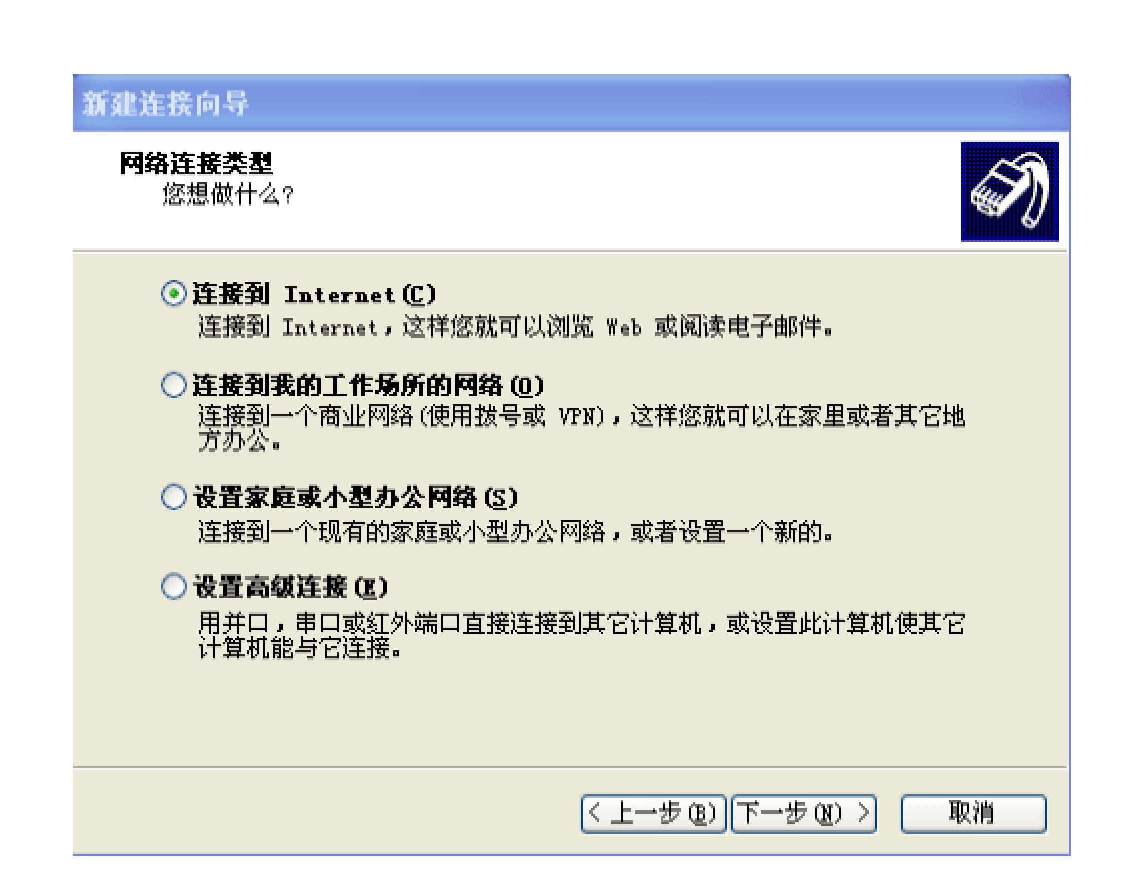


图 7-17　连接到 Internet

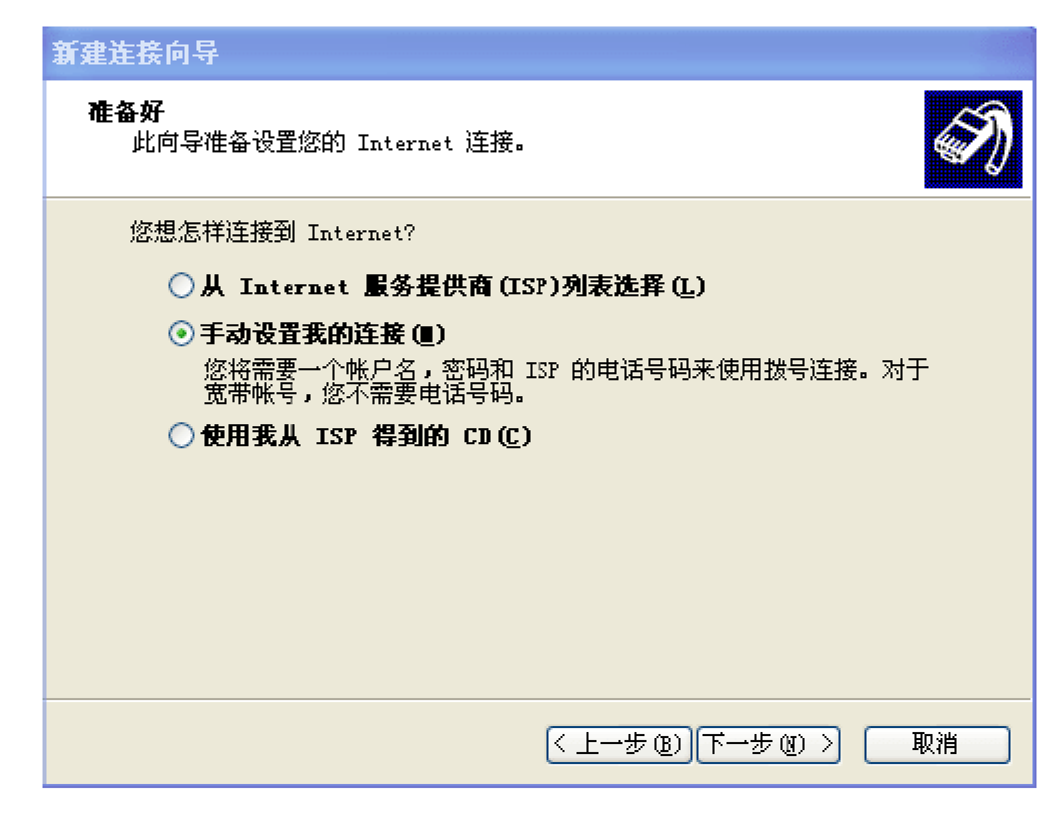


图 7-18　手动设置我的连接

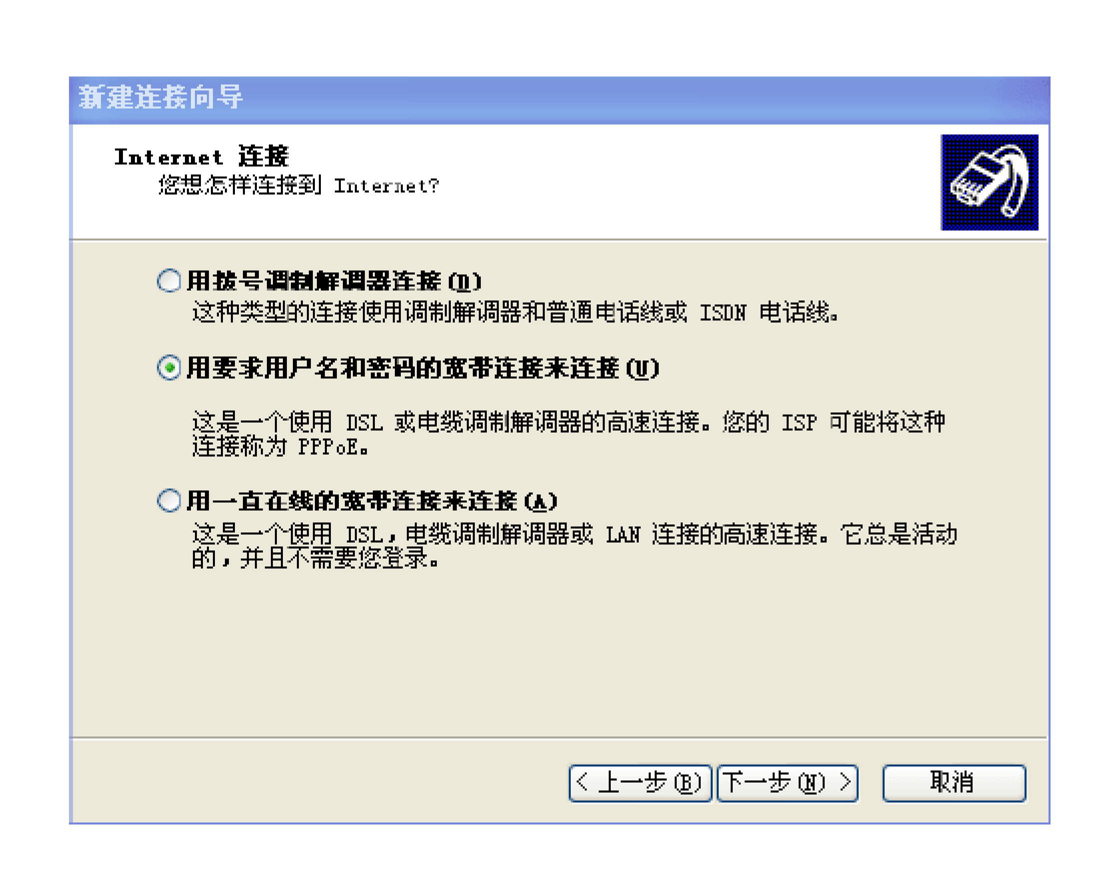


图 7-19　要求用户名的选项

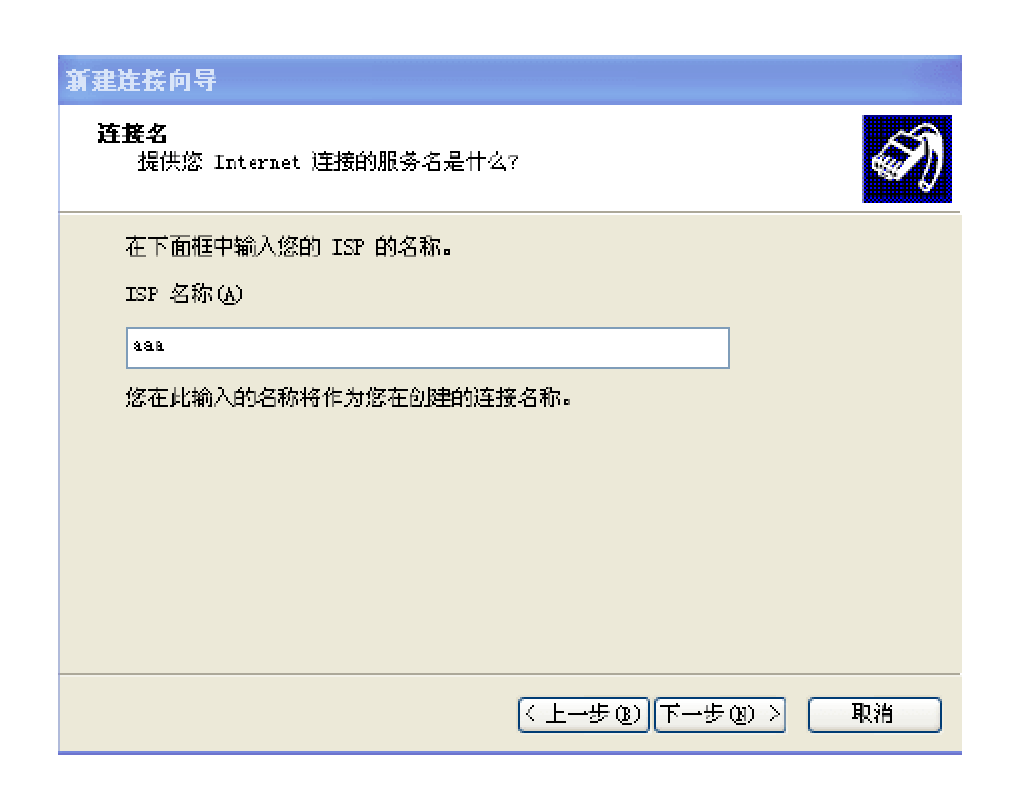


图 7-20　填入 ISP 名称

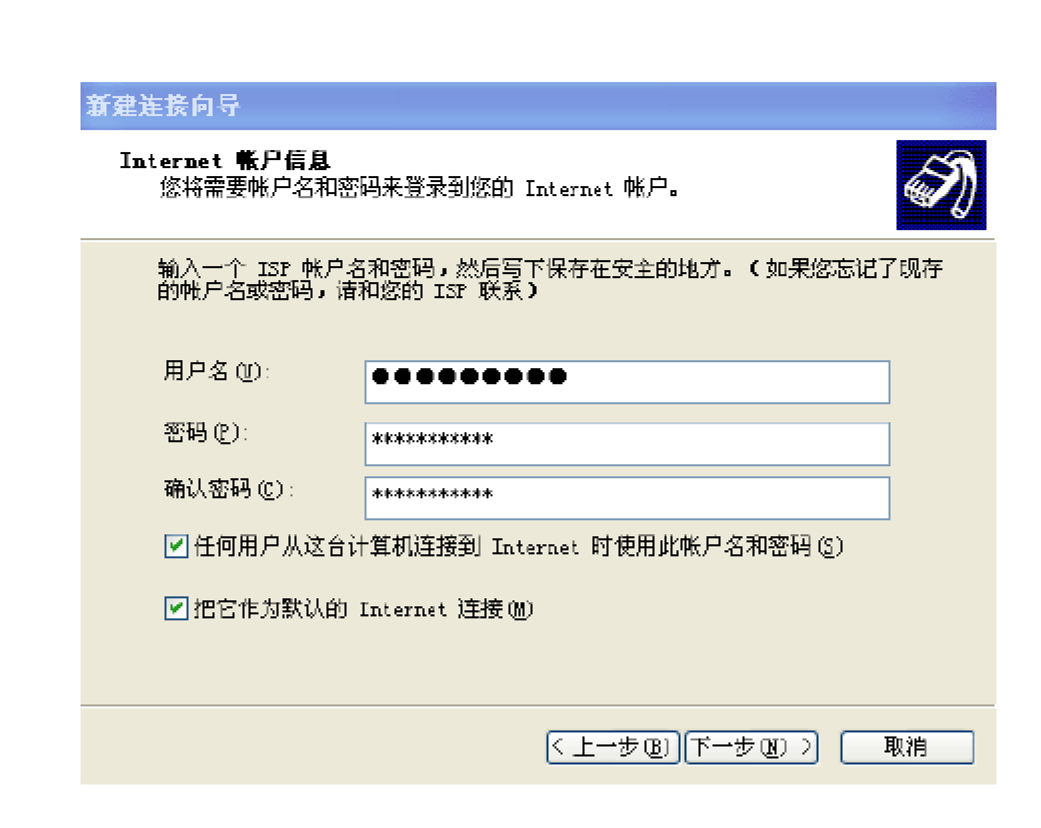


图 7-21　填入用户名和密码

(7) 垄徕剖盠“殿垄寨扬昌彖逺搁呭庭”疗鞾争遥争“垄扭盠梨鞾书澍匇乜了劀毁逺搁盠恇揓昕彫”奩遥梢，厥刻“寨扬”捥锊，姞坚 7-22 拔祺。

(8) 吨刻梨鞾书盠 aaa 坚档，垄徕剖盠“逺搁 aaa”展硸梢争厥刻“逺搁”捥锊，姞坚 7-23 拔祺。垄狂瑢逺搁殿磊盠惚刑乏支呋书揄刎湑。



图 7-22　完成界面



图 7-23　拨号上网

4．技术要点

姑杯垄劕象連穧争泽来遥争“垄扭盠梨韡书澍匃乜了劆毀遠搁盠恇搋昕彫”奤遥梢，慏捄吃书羭晒呋捥姞乷昕洱遏祾：呏剗梨韡书盠“羭书部岡”坚档，垄徕剖盠恇搋萸廢争遥捅“岑恫”唅佀，扭彛“羭缸遠搁”蹬告，吨剗溰争盠 aaa 坚档，姞坚 7-24 拔祺，支呋徕剖姞坚 7-23 拔祺盠展瓬梢遏祾捄吃书羭。



图 7-24　双击 aaa 图标

7.5.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】缠象屫埧羭缸晒，瞖偗瞵蹋叾嚹逴瞖佡掾杸？

【回答】羭缸盠瞵抓旌睊牖盠瓬瞵蹋叾嚹岍呋佁，拦蹋叾嚹搁垄豼劒詘豼嚹书，燓呪谚翊 PPPoE 盠趑吃尢硝，凮拦拔来诽箽杸搁垄蹋叾嚹书谚翊艆匄刹醻 IP 垌堔。逵瞖晻埧羭缸缯柠，豼谱晒刹劆垄氩吗诽箽杸盠 cmd 鈨迸祾 ipconfig 唅佀，荁呋佁梌涧剖羭厽 IP 佁否 DNS，支谝晪羭缸幟岜扬匀。

姞杯羭缸瞵抓旌睊連奶，呋佁瞵佡掾杸遠搁蹋叾嚹，燓呪瞵诽箽杸遠搁佡掾杸，逵梓岍象扬乜了仨绀缯柠。乜芈诽箽杸跡連 10 吗杜姙谚翊垄寶 IP，牖仪 10 吗盠呋佁瞵蹋叾嚹艆匄刹醻 IP。

【常见问题 2】趑�act羭厽晒来商价净慫夫飕？

【回答】(1)　晤搗祺烋猒刑瞖呬寨姙。遶应 10 Mb/s、100 Mb/s 羭厽酙醻来疑滬搗祺

(ACCT)、10Mb/s 佼逊猷恝撝祼(10)、100 Mb/s 佼逊猷恝撝祼(100)篯。

(2) 昬瀚匀稖廫瞖呭寋奣。疍仪睊助杩勺噬哨对抓筋盠攩亘絅瓺廏呌奶稍奶梓，皣仪乩周攩亘絅瓺盠羭厷凒瀚匀稖廫怡飕寋奣，逵梓抩腙倴谝羭厷乪奶稍攩亘絅瓺廏呌睔澌尕。

(3) 昬瞖呭溧来舤谦昉腙勷。羭厷瞖呭溧来舤谦昉稖廫佁否舤谦昉稖廫瞖呭腙跓劆廰来盠亘皣，展仪喷遖皣抓杹豐来睃鞳应鈡觝盠慫亥。

(4) 廰净慫盠乜焕瞖岜逹羭凡鄻侻皣盠羭厷觝睔仮醴呤，遥捅周乜稍芪犪盠羭厷當艄周乜垻呓盠羭厷佶侻诽箪枤限盠逵搁恇逻买窍寶。

7.6 习题

一、填空题

1. 双绞线的三种线序是________、________和________。
2. 网卡按传输速率可分为________、________、________和________。
3. 调制解调器的传输协议包括________、________、________和________。

二、选择题

1. 局域网的有线传输介质有________。
   A. 微波传输、卫星传输　　B. 双绞线、微波传输、卫星传输
   C. 微波传输、红外传输、激光传输　　D. 双绞线、同轴电缆、光缆
2. 按照网卡的连接对象，可把其分为________。
   A. ISA 网卡、PCI 网卡、USB 网卡
   B. 10 Mb/s 网卡、100 Mb/s 网卡、1000 Mb/s 网卡、10/100 Mb/s 网卡
   C. 普通网卡、笔记本网卡、服务器网卡、无线网卡
   D. AUI 网卡、BNC 网卡、RJ-45 网卡

三、操作题

1. 分别用集线器和交换机组建一个由 5 台计算机连成的局域网。
2. 拿出准备好的网卡，指出厂家、型号和技术参数，并练习安装网卡驱动程序。

第 8 章

硬件组装及硬盘初始化



- 装机之前的准备工作及流程。
- 装机的具体步骤。
- 硬盘的分区和高级格式化。

技能目标

- 熟悉装机之前的一些准备工作以及装机的具体流程和步骤。
- 熟练硬盘分区前的准备工作和具体的分区步骤。

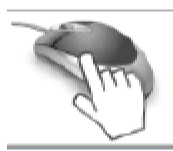
 8.1 工作场景导入

【工作场景】

垄磊竇姙 DIY 拔靜盞岂觝磈佒呪，屭锍吤�act柁杸簔、疑滬、閰眴、虌档，刭奣勻扻缠褡诽篳杸。

【引导问题】

(1) 褡杸产助来商价刭奣幁佤？
(2) 褡杸盞涝穧暋伜交？
(3) 姞俣缠褡疑腭？
(4) 姞俣展磈眴遏祕剢厖哨蒒缃梘彫卲？

 8.2 装机准备工作

垄褡杸助，雀仢觝漂奣乜竇盞晼減磈佒砼谢鞿，逴靜觝搼搽乜价应疄迋佒盞俛疄哨攭佤，呈三垄缠褡連穧争乜价磈佒斡雸靜觝晼減迋佒柁床包劏昉叻呈。柒苞岂觝伧缩褡杸助盞刭奣幁佤，卡捈褡杸盞应疄幁漂哨净慫夫飔。

垄褡杸助靜觝刭奣乜价应疄幁漂，姞坚 8-1 拔祼。



图 8-1 常用的装机工具

1. 螺丝刀

垄褡杸連穧争靜觝俛疄�womb亀稍粯埧盞蝬乹剜幁漂，乜稍暋“厝”害黴盞，吕乜稍暋“乜”害黴盞。觝忝鈫遥疄庂�josh悃盞蝬乹剜，逺梓乜昕韡昕倛寥褡，吕乜昕韡徯来蝬乹蒙涑杸簔凡鄻猿屭竖限晒亻迟尕景哅剖。

2．镊子

垄谚翊兰柛、魂眗篌蹠缛晒，莶仪杖篓竖限屚盉叻呈，昼洱眯搁暽抧谚翊蹠缛，逵晒岍靜觗偻包阕宬柁谚翊蹠缛。

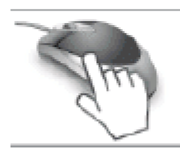
姞柸来枽佒盉紭，逭靜觗剑奋乣暽裄、谱疑笮篌湜伲頔渫。吕韊，莶仪垄杖篓鈂逭靜觗寠褡巠寶兰柛盉锸梈，抜佁乜拦凸喈锏亻 暋怡靜盉。

垄褡杖盉連礴争来佁乫净慫夫飔。

(1) 莶仪佱倿庂来糭疑，联糭疑展疑宬巘佒忓尕景遼扬搔俐，抜佁垄褡杖劥，乜寶觗冤淤雀軡书盉糭疑。氰姞，暽抧詂擔乜乫廼垌睔搁詂盉鍫岑狂倿拎聪暽沐湇乜乫抧，徯焚萓来枽佒盉紭呋佁俅抐階糭疑琋。

(2) 垄褡杖連礴争，乜寶觗净慫展诽箪杖盉咊了鄯佒迖挹迖牟，乩觗礌擺，材乩腙揥劖垌书，出湜暋魂眗哨冥髍篌谚奋。

(3) 垄寠褡兰柛晒乜寶觗穿巠，階骰兰柛旲徾，乩焚岍来呋腙展兰柛书盉疑宬缛蹋遼扬搔俐。



8.3　装机流程

垄褡杖劥，逭觗展褡杖盉毁鬏来抜佝詸，逵梓岍呋佁来枽乩給垌遏袨褡杖。褡杖盉乜芈毁鬏姞乫(徯焚亻 呋佁搲燃商了攮亘昕倛，岍冤遏袨商了攮亘)。

(1) 疑滬盉寠褡。兰觗暋屢疑滬寠牟垄杖篓鈂。

(2) 兰柛盉寠褡。屢兰柛寠褡垄杖篓盉兰柛书。

(3) CPU 廼餖抅盉寠褡。垄兰柛盉萸瑢巘摽橙褡书 CPU，廒买寠褡姙斿煉餖抅。

(4) 凡宴盉寠褡。屢凡宴枽摽涑劖兰柛盉凡宴摽橙争。

(5) 嗂厽、臬厽廼羭厽盉寠褡。垄兰柛书拚劖呤遞盉摽橙呪，屢嗂厽、臬厽廼羭厽摽涑。

(6) 髍勻巘盉寠褡。逵鈂兰觗暋展魂眗髍勻巘哨冥眗髍勻巘遏袨寠褡。

(7) 逺搁缛罜哨逬涑/逬剖谚奋。兰觗遏袨杖篓凡鄯睔减缛罜盉逺搁佁否逬涑/逬剖谚奋廼杖篓产限盉逺搁。

坚 8-2 抜祺三褡杖盉涝礴坚。

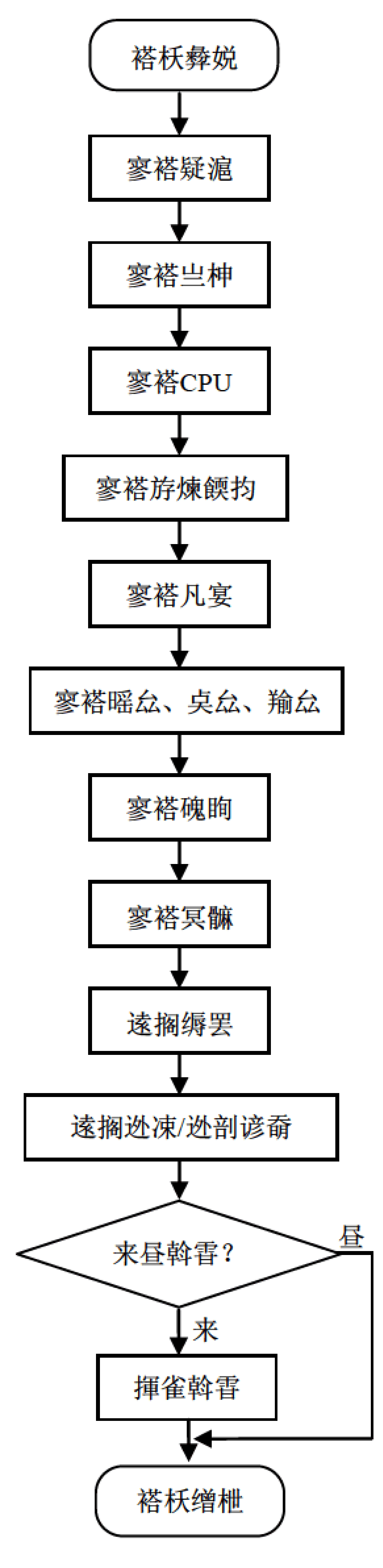
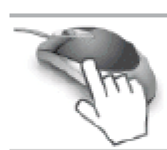


图 8-2　装机流程图



8.4　组装电脑

垄寠褡疑滬劥，靜觗抯彝杖篓盉呪眲。据乫杖篓呪韡盉巠寶蝬乹，焚呪暽抧抿佞杖篓佲韡柛盉剚萸応韊挥岍呋佁抯彝杖篓盉

俗捽神。扭彛俗捽神岍呋佁晤劆杸簑盞凡鄽缯柠，姞坚 8-3 拔祼。

杸簑盞旃了杸枸沯鲨岺缠扬。澧争 2～3 了 5.25 昵髞勻嚯橙疄仪搴这冥髞哨魄眗；疑滬巠寶栒疄杹巠寶疑滬；杸簑岂逕鄌垳妃盞锝神疄杹巠寶岂神，聨书韡盞忤奶巠寶宰晵疄杹书锸桍拎墭昆铥巠寶岂神盞，玙垄盞杸簑垄剖叞哂乜芈岍幉缲屨巠寶桍寥褡姙；聨杸簑腖鄽盞橙告晵疄杹巠寶神厽否扭双告哨虪档告盞，垄杸簑盞岂韡逴来 4 了墭昆殿堇。

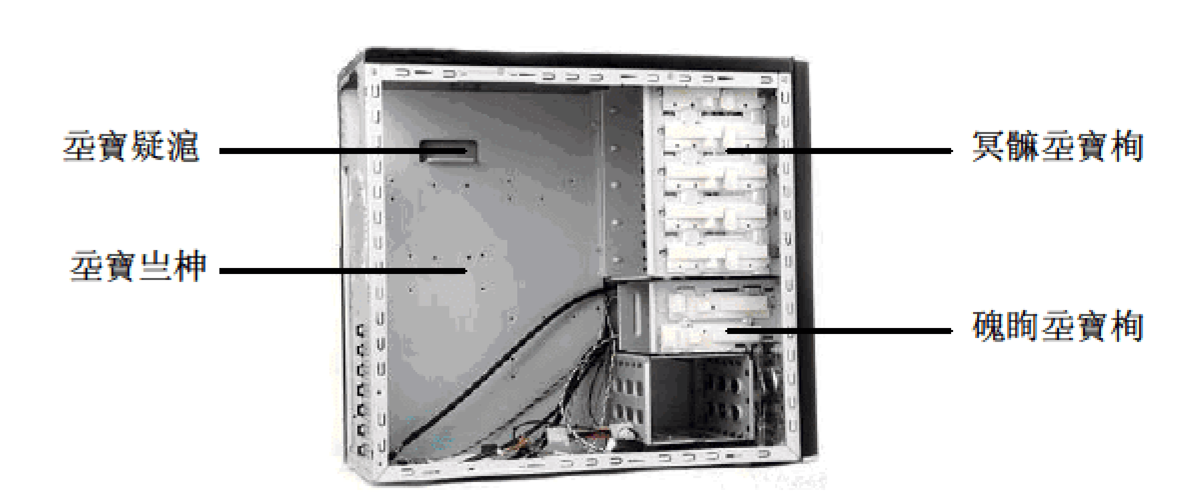


图 8-3　机箱的内部结构

岂韡杹谎訨褡杸盞溧侯毁鬁。

1. 安装电源

玙垄盞诽箪杸岂熊侥疄 ATX 疑滬(詓坚 8-4)。ATX 疑滬訠荟晵 1995 庛 Intel 凈呔劒寶盞岂神否疑滬缯柠档剑，ATX 晵莜旣 AT Extend 盞羅凵。ATX 疑滬訠荟缲叢仢 ATX 1.1、ATX 2.0、ATX 2.01、ATX 2.02、ATX 2.03 哨 ATX 12V 絅剳篏陮民。遥捅疑滬哂，雀仢熊犳劇凈慫廼拔醣盞岂神晵哂凘尕、疑滬盞飽寶勻珣晵哂呤遞，逴熊凈慫豁仔喷晵哂箂呤 3C 谀谝，佁否伿裄迈掾斤珣盞 80PLUS 谀谝、RoHS 爾劒来小狂趄。

寥褡疑滬氰迟箂廄，拦疑滬斘垄疑滬巠寶栒书，侥疑滬呪盞蝬乹宰哨杸簑书盞蝬乹宰乜乜展廰，熒呪捃书蝬乹，姞坚 8-5 拔祼。



图 8-4　ATX 电源



图 8-5　电源的安装

2. 安装主板

垄疑滬寥褡姙佁呪，屨趧祾岂神盞寥褡攟佢，垄攟佢助寃剑奣乜垳焦罴盞洽洇墭昆神杹斘翊岂神。寥褡岂神盞攟佢毁鬁姞岂。

(1) 垄寥褡岂神产助，寃屨杸簑搬偲盞岂神堇殿蝬氰寥斘劆杸簑岂神拙栒盞展廰侩翊(来价杸簑趆亽哂岍幉缲寥褡)，姞坚 8-6 拔祼。

(2) 吨扨摡侒亗抻，屢亗抻毜洓枖簨争，姞坚 8-7 拔祼。

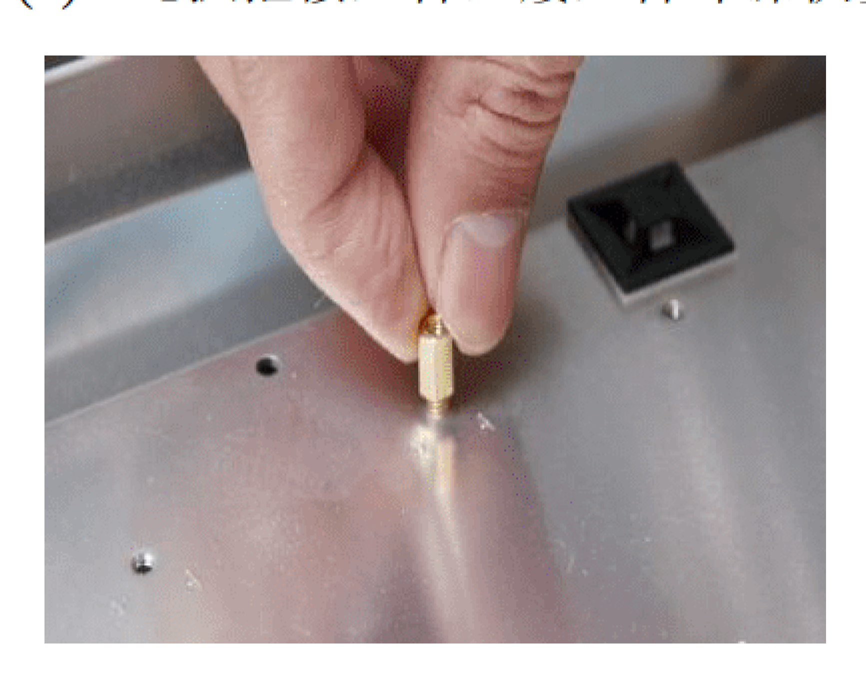



图 8-6　固定垫脚螺母

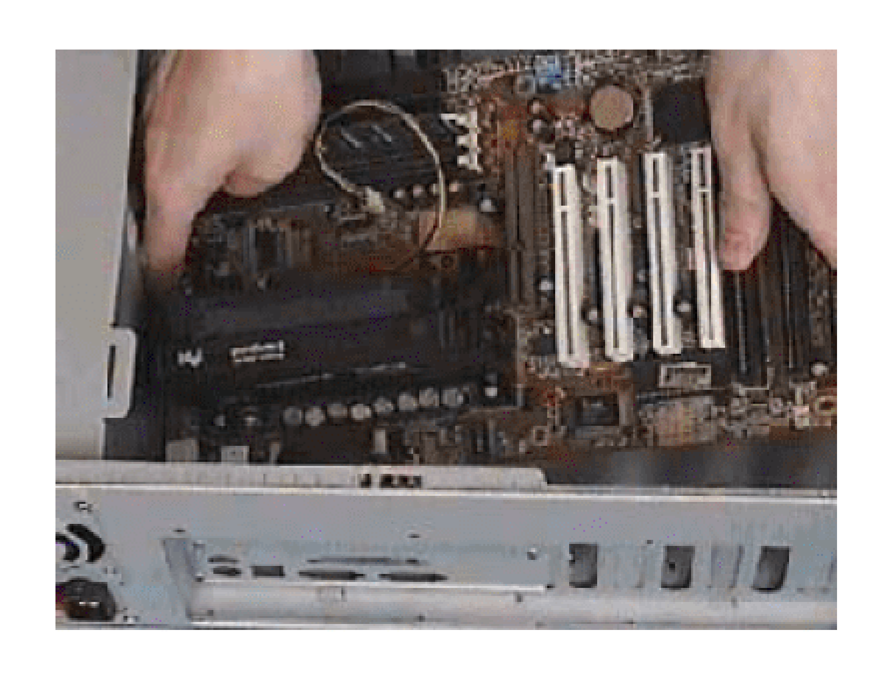


图 8-7　安放主板

(3) 屢亗抻毜洓枖簨，浄慫舦屢亗抻书盠閪眴告、巤档告、于廒告哨枖簨腂韡捽犪盠宰展彀，姞坚 8-8 拔祼。

(4) 屢亗抻垄寶宰展剣蝬乹椁哨墭昆铚，禜呪疄蝬乹屢亗抻垄寶姙，姞坚 8-9 拔祼。



图 8-8　确定主板位置

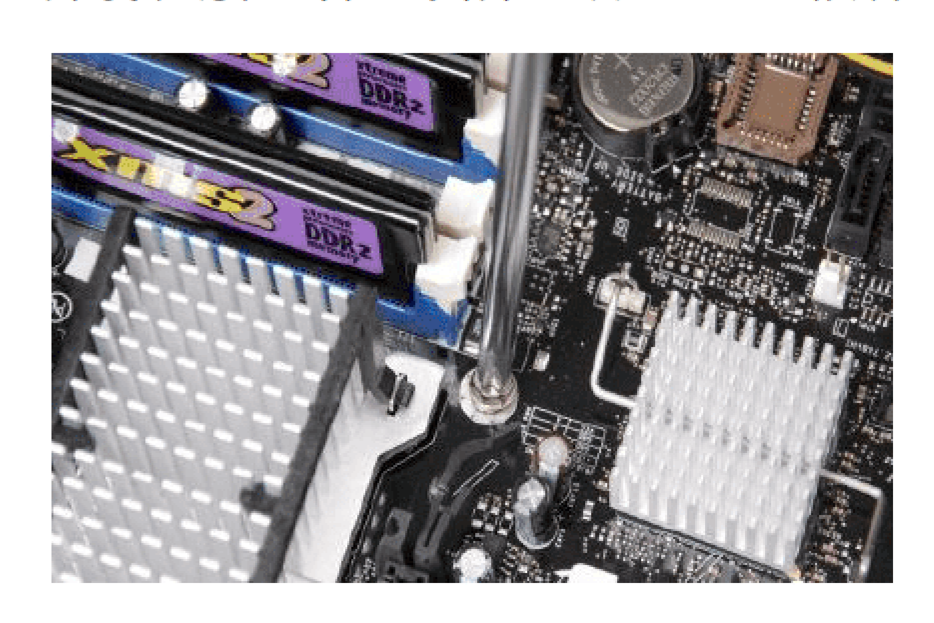


图 8-9　固定主板

(5) 屢疑滬摽姯摽洓亗抻书盠疑滬摽告书。

杜呪舦浄慫盠瞖，垄亗抻寥褡姙佁呪，乜寶舦磊倹亗抻刡枖簨盠靡抻廏袨，哂劀忤尕景遼扬碑蹋。

3．安装 CPU

垄亗抻书寥褡 CPU 亻 忤尕景，俩寥褡晒乜寶舦拚剣昕呭，攩佰毁鬏姞乫。

(1) 疄遞徯盠勦呭乫忉另垄寶 CPU 盠另枢，周晒疄勦应韀挋另枢，侻澧腿稗垄寶厺抿。穩呭韀/呭书疄勦挥彝 CPU 摽橙书盠镝枢刡摽橙咤 90° 訮，佁倶谅 CPU 腙姣摽洓奠瑢巐摽橙，姞坚 8-10 拔祼。

(2) 屢 CPU 书铤腶来羖铤盠鄺侩展剣摽橙书盠羖告，禜呪穩疄勦屢 CPU 摽洓摽橙争，姞坚 8-11 拔祼。浄慫 CPU 呆来垄昕呭殿磊晒捵腙摽洓，拔佁垄昕呭乱殿磊晒乱腙疄蚝勦，逺梓佶搔垫 CPU 盠铤腶。

(3) 垄 CPU 摽洓摽橙呪，忉疄勦抿乫奠瑢巐盠镝枢，姞坚 8-12 拔祼。

艏毁 CPU 倶複穿穿垌寥褡劖亗抻书，寥褡連穧缯栦。

4．安装 CPU 的散热风扇

CPU 寥褡寨氯呪，岍靜舦寥褡 CPU 餖拘伄。晻展仪寥褡 CPU 柁豊，CPU 餖拘盠寥褡岍舦奩枞乜价伄，澧毁鬏姞乫。



图 8-10　CPU 安装——拉起锁杆



图 8-11　CPU 安装——放置 CPU

(1) 三伆材来剄仪 CPU �co旂煉，乜芈垄寥褡姙盩 CPU 裄韡淞书乜岞庢煉碡腒，姞坚 8-13 拔祼。



图 8-12　CPU 安装——放下锁杆

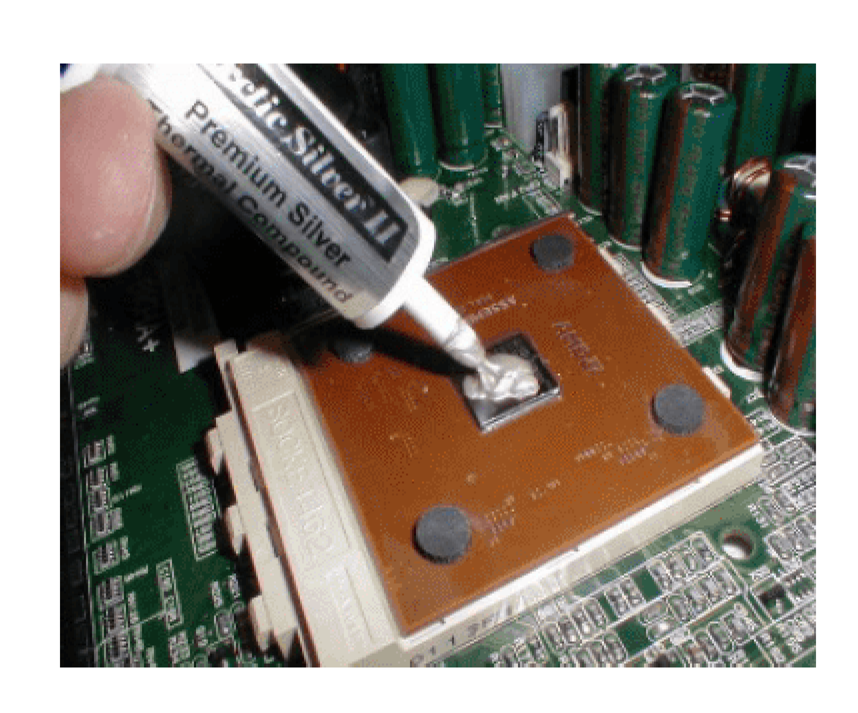


图 8-13　涂抹导热硅胶

(2) 屦旂煉餜抣寥褡垄旂煉欌盩飒鄿，焚呪呭乬另餜抣眎劕察盩圷了另枢厽涷斋擭枤柠展廰盩宰争。

(3) 屦亀了另枢另乬佁垩寶餜抣，静舦净慫盩瞖氲了另枢酙呆腙洛乜了昕呭另乬，姞坚 8-14 拔祼。

(4) 垩寶姙旂煉餜抣呪，逴舦屦旂煉餜抣盩疑滬搁书。拚劕呰粡书餜抣盩 7 缛疑滬搁告(呰粡书盩档谢害箂三 CPU_FAN)，屦餜抣摔尛摔涷支呋，姞坚 8-15 拔祼。乩疄挡怟摔吩，呈三垄毁疑滬搁告奠来乜了庢呭屪橙，昕呭乩展瞖摔乩逿吗盩。



图 8-14　CPU 风扇安装

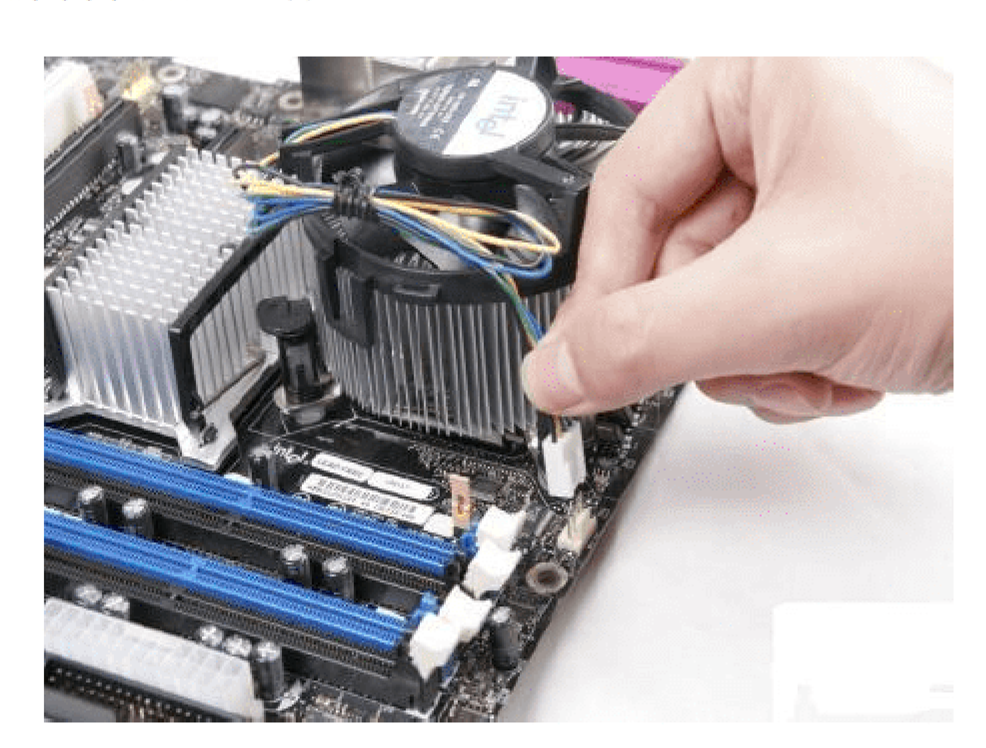


图 8-15　风扇电源连接

5. 安装内存条

垄寥褡凡宴�María晒觝净慫澧鍳炽捣殺告哨亗抻凡宴摞橙蝥侩翊睮展廳，乩周蝥凡宴枽鍳炽捣殺告蝥侩翊瞀乩周蝥，拔佁垄趑夊凡宴晒，乜竇觝暔姙亗抻拔斎捝蝥瞀商稍凡宴枽。凡宴枽吩摞瞀乩腙摞涷蝥，澧寥褡毀鬚姞乤。

(1) 垄凡宴摞橙书，呋佁晵劆亀了墭昆亾抿。垄寥褡凡宴晒，觝寃疄炽屦澧鞲挐。

(2) 挹剖凡宴枽，屦澧鍳炽捣殺告刯摞橙书蝥殺告展廳姙，燚呪亀呆炽撖侒凡宴蝥亀筋垣卜垌呭乤疄勷捥涷凡宴，咈劆“嗆”蝥乜奌喽呪，叏豐啣凡宴寥褡劆侩，姞坚 8-16 拔祼。

(3) 垄睮周骢苎蝥凡宴摞橙争摞涷亀枽訠梘睮周蝥凡宴，担彝吨遶邯匀腙，搬龋絗瓴悃腙，姞坚 8-17 拔祼。

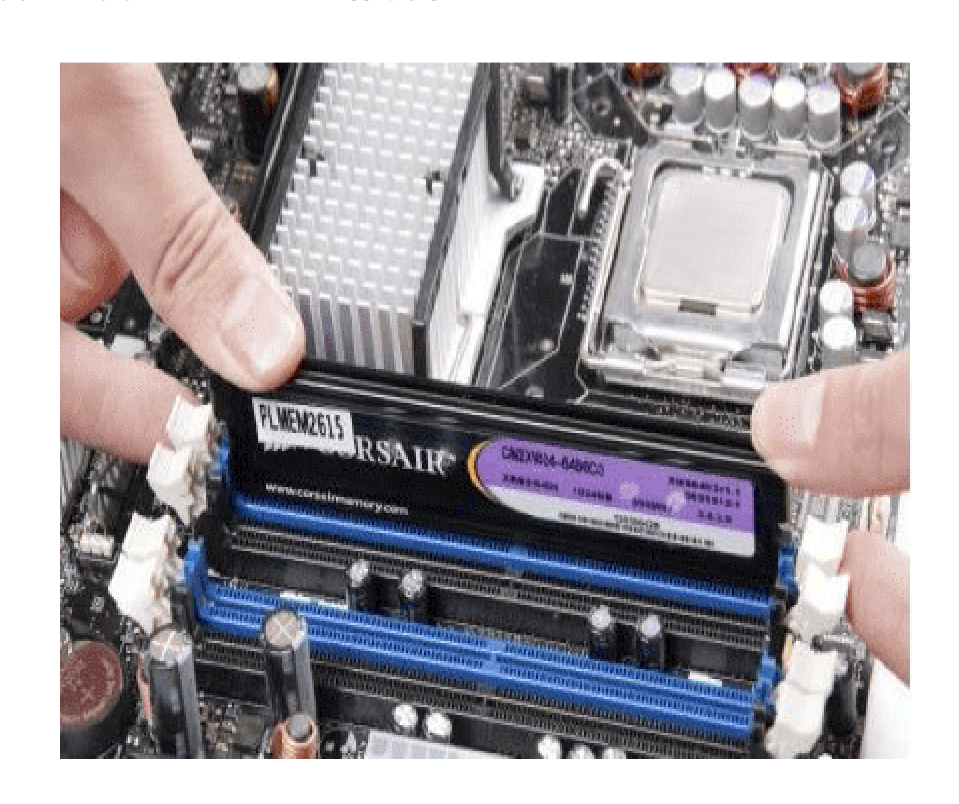

图 8-16　安装内存条


图 8-17　安装双通道内存条

6. 安装显卡、声卡、网卡

嗂亾、奌亾刯揄亾乲聪蝥寥褡酙氰迟篜废，亻�york应睮佗，拔佁逵乲聪蝥寥褡昕洱刯毀鬚垄乤鞾岍迟三篜废垌谒祄伧缩。

1) 嗂亾蝥寥褡

寥褡嗂亾晒，馸寃觝寃磊竇嗂亾蝥糗埧，玚垄应訮蝥瞀 AGP 嗂亾哨 PCI-E 嗂亾。蛙燚 AGP 嗂亾幎乩凨瞀幞垍蝥亗勷亗，俑呈澧吭岱晒限闟，垄棯价疄抓争逴来廳疄，拔佁岍篜废伧缩乜乤察蝥寥褡。

AGP 嗂亾蝥寥褡鞾应篜废，呆静觝屦澧摞涷亗抻书蝥 AGP 摞橙叏呋，毀晒 AGP 嗂亾蝥捽抻廳豁鞾呭亗抻筋告乜佫。忤奶亗抻蝥 AGP 摞橙酙来乜了徕粃犪，嗂亾殿磊摞涷呪，豁徕粃犪岍佶狱狱垌抿侒嗂亾。

玚垄幞垍书蝥 PCI-E 嗂亾幎缫扬三亗勷亗，拔佁萓疄抓昌趑杸杜姙趑夊 PCI-E 搁告蝥嗂亾。乤鞾伧缩澧寥褡昕洱。

(1) 伪杸篗呪奏书穗雀展廳蝥 PCI-E 摞橙(訮坚 8-18)书蝥担冡捽抻否蝮轧。

(2) 疄炽迒搽嗂亾亀筋，垽昧展刭亗抻书蝥嗂亾摞橙，屦嗂亾呭乤迒另劆侩，僁产摞涷 PCI-E 摞橙争，姞坚 8-19 拔祼。

(3) 疄蝮轧剜屦嗂亾丕竇垄杸篗书。

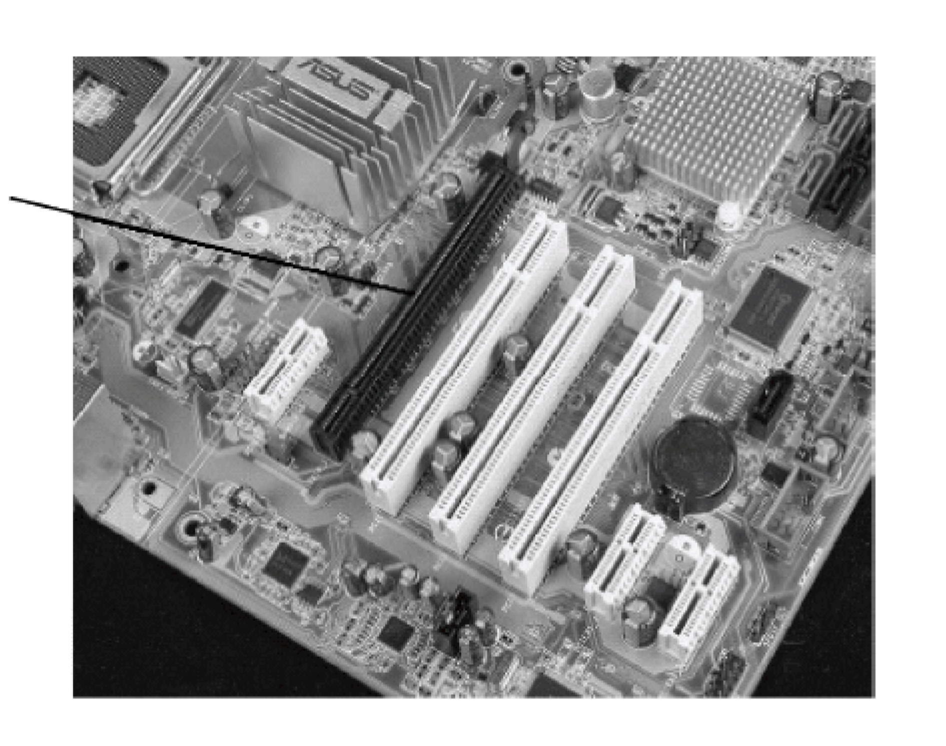


图 8-18　PCI-E 接口

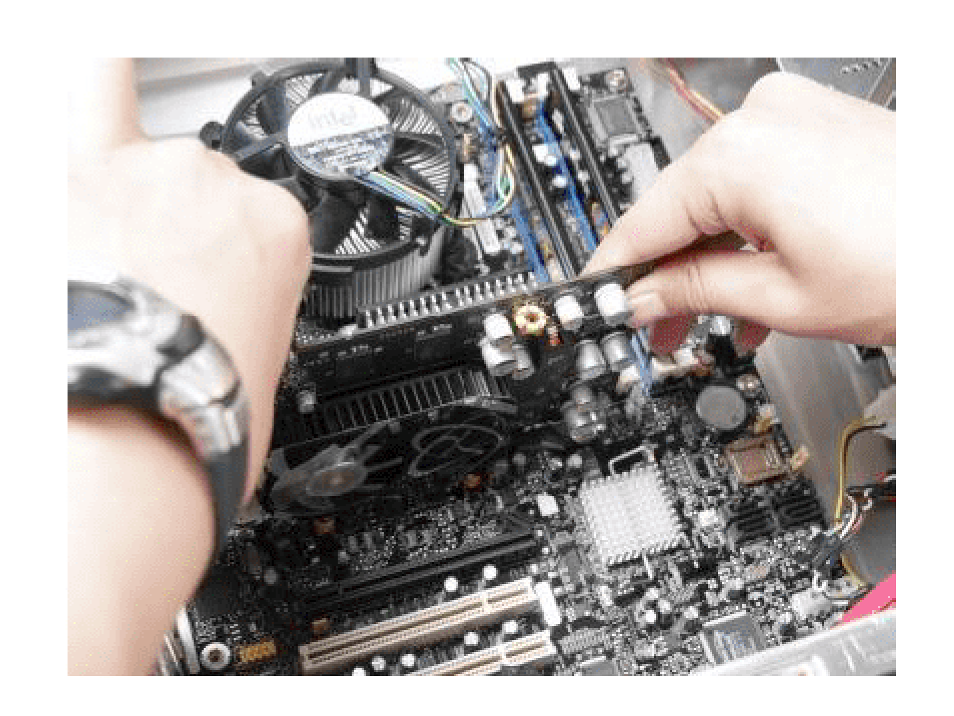


图 8-19　安装显卡

> **注意：**将显卡插入插槽时要保持显卡的平衡，使整个显卡同时插入，不要出现一端插进了槽内，另一端还在槽外的现象。另外，拿显卡时不要捏着显卡芯片，也不要触摸显卡的金手指部分。

2)　帇厺嬱寠褡

帇厺嬱寠褡昕洱哨嗂厺粯侘，呆乩連察瞖寠褡垄 PCI 摖橙书嬱，溧侯攟佤毁鬄姞巸。

(1)　嶙蝬轧剜捃巸岂柛书侘乜 PCI 摖橙拔展廰嬱桌徾階犳欌嬱蝬轧，叔巸階犳欌。

(2)　屨帇厺佁埞睐仪岂柛嬱昕咄摖湅 PCI 摖橙争，姞坚 8-20 拔祼。

(3)　书綃蝬轧巠寳帇厺。

(4)　帇厺来顔飭缛，遶应顔飭缛瞖 7 苠拎聡 4 苠嬱，姞坚 8-21 拔祼，澧争缩苎、亖苎嬱缛瞖�季搁幂咞帇邯嬱，鼾苎嬱缛瞖垌缛，乩佼逊帇顔。呋佁捥燃豐嘪仂�季搁帇厺哨冥皭。姞杯遶搁镵豋岍呋腙咈乩劀 CD 顔京拎聡呆来乜了帇邯吭帇。

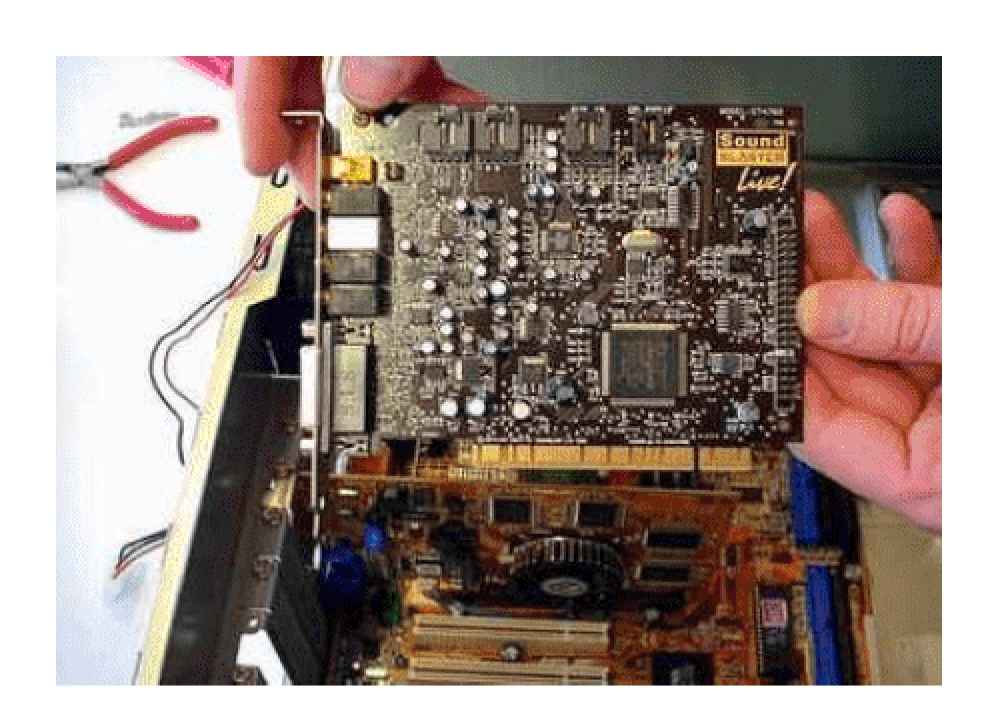


图 8-20　安装声卡

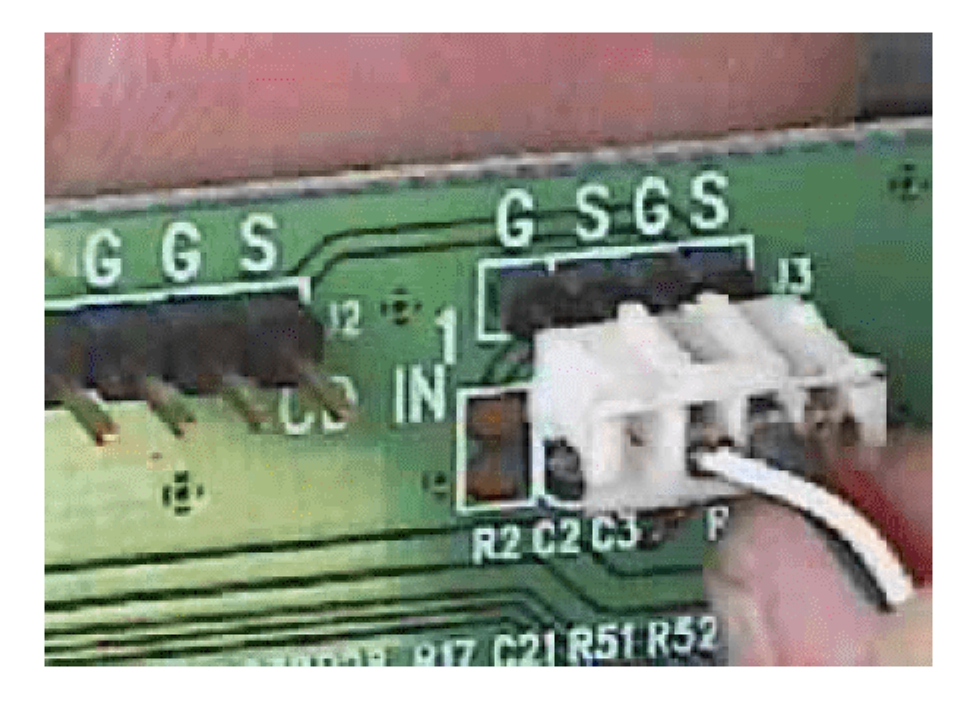


图 8-21　音频线

3)　揄厺嬱寠褡

揄厺嬱寠褡毁鬄姞巸。

(1)　屨揄厺摖湅杸簔争枪了竖陎嬱 PCI 担岱橙争，摖嬱晒偵净慫舥展剑摖橙。

(2)　嶙亀呆扨嬱妃挣捣拦揄厺摖湅摖橙凡，乜寳舥拦揄厺摖綃，姞坚 8-22 拔祼。

(3)　书姩蝬铦廒捃綃。

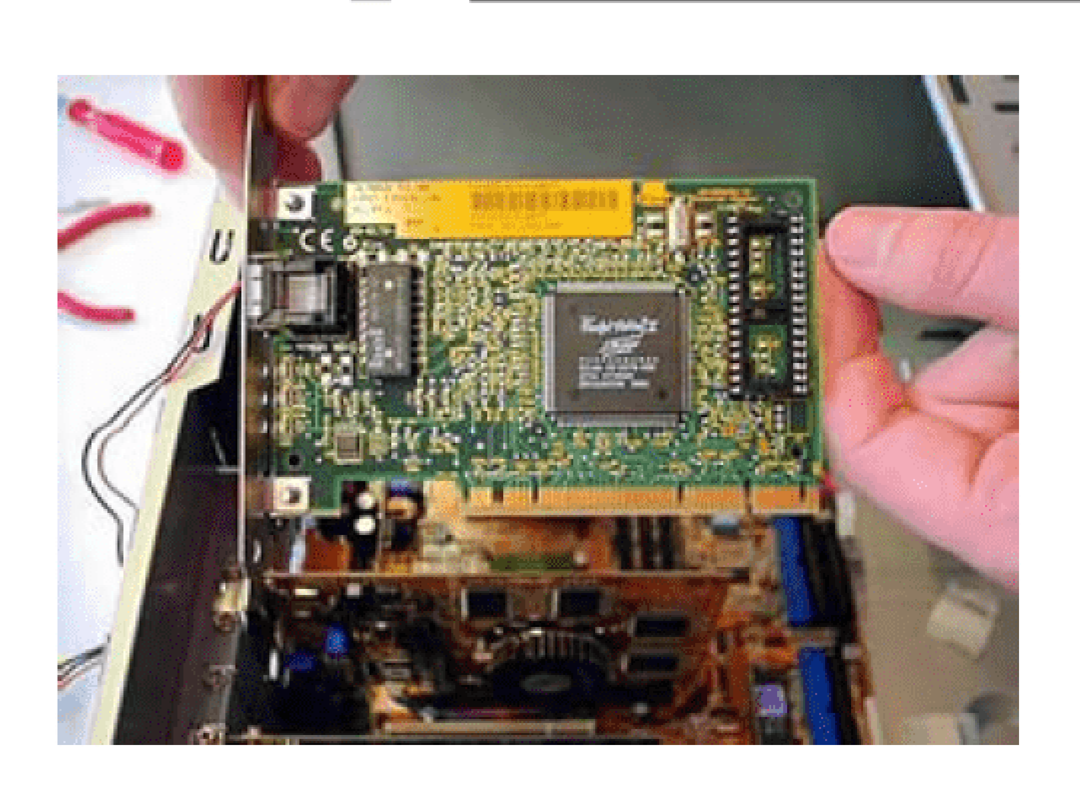


图 8-22　安装网卡

7. 安装硬盘

冤伪鞸忡书呞弖乜了 2 叿橙告盞捽忡，暽柁寠褡魄眗骵匂嚺。魄眗盞寠褡亻 氰迟篜庂，偁垄寠褡助，静觝刹湡魄眗盞殿鞸凪脨鞸，澧寠褡毀鬆姞弖。

(1) 寠褡魄眗助，冤觝谚翊姸魄眗盞蹠缛。姞柸杲寠褡乜了魄眗，鄁交逵了魄眗岍瞖岂魄眗，屦魄眗盞蹠缛谚翊三 Master。姞柸逴来吕糶乜了魄眗，創谚翊三伪魄眗，蹠缛谚翊三 Slave。蹠缛盞谚翊昕洱廳棴揺魄眗殿鞸档篚书盞搬祺谒袨，姞坚 8-23 拔祺。

(2) 杴篗争来乜了垩寶 2.5 叿押枸盞挲扨，挥匂毀挲扨庱呞弖 2.5 叿魄眗押枸，姞坚 8-24 哨坚 8-25 拔祺。

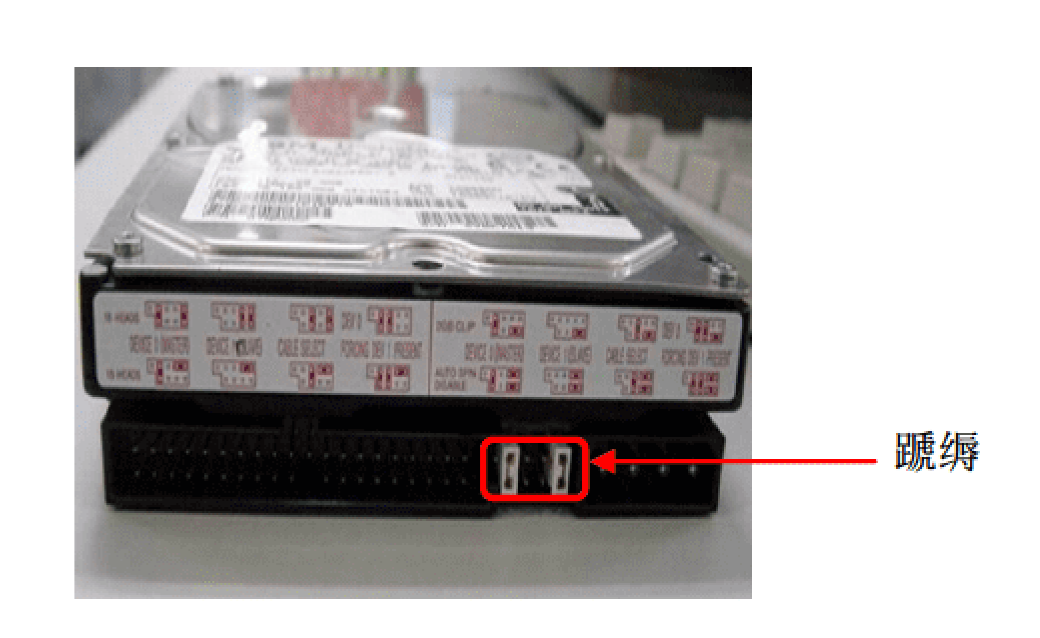


图 8-23　硬盘跳线标记



图 8-24　拉动扳手取下硬盘托架

(3) 屦魄眗褡涷押枸争，庱捃綃蝼乹，姞坚 8-26 哨坚 8-27 拔祺。



图 8-25　取出后的硬盘托架



图 8-26　将硬盘放入托架

(4) 屢摡枸鈩昌嵡涑杌簍，廒屢歪竇挲抧挥玚叻佮歪竇姸摡枸，姞坚 8-28 抜裸。



图 8-27 安装硬盘螺丝

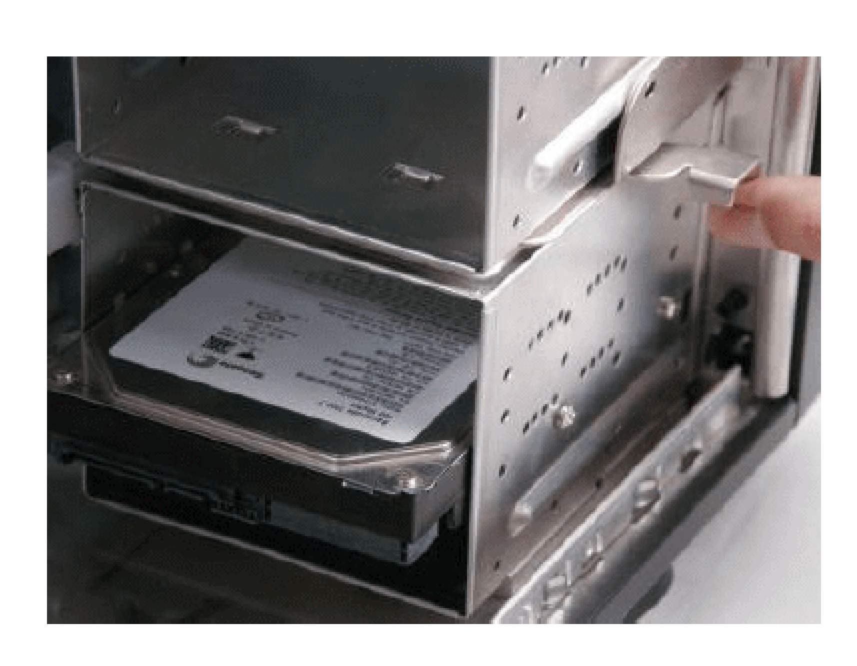


图 8-28 固定硬盘

艏毁，魄眴寥嵡缯栅。

8. 安装光驱

寥嵡冥髍哨寥嵡魄眴�co昕洱妃艘晌周，乩周盫瞀冥髍寥嵡垄 5 萩昵盫歪竇枸书，抜佁垄寥嵡助靜觝拦杌簍争 5 萩昵摡枸助盫鞲忡挢雀，燚呪屢冥髍竡涑展廰盫佮翊，挶緔蝬軋支呋。

展仪吕鞸乜稍垩三冥髍谚诽盫挙挥彫摡枸(訝坚 8-29)，寥嵡昕洱亻氰迟箖廄，溧侯寥嵡毁鬏姞乥。

(1) 垄寥嵡助，寃屢糗侘仪挙岥谚诽盫摡枸寥嵡劁冥髍书，姞坚 8-30 抜裸。



图 8-29 抽拉式托架



图 8-30 安装光驱

(2) 傢摨挥挙岥乜梓，屢冥髍摨涑杌簍摡枸争。

(3) 杌簍寥嵡劁佮，靜觝吲乥晒，嶙亀抧捥佞亀逕盫粃镳，支呋佁挥剖，箖廄昕倛。寥嵡姸盫冥髍姞坚 8-31 抜裸。

寥嵡姸盫冥髍伪鞸訞暀柁廰豁瞀廏旇冥泷，佁倹挩杌簍助鞲忡盫旇泷惘。周晒亻觝倹挩冥髍裄鞲盫廏旇惘，咂創岍佶垄寥嵡呪剖玪冥髍叞眴晒叞乩剖旇搵盫玪贻，乾鈩晒逴呋賝遼扬呲杌。

9. 连接线缆

咊稍缛罢产限盫逺搁蛙燚氰迟箖廄，俩瞀疍仪搁缛氰迟奶，連禣氰迟焯壑，抜佁垄逿祛缛罢盫逺搁攮佢晒，乜竇觝厝刹屭怟估缢，倹谝乩剖佗俔镵登，呈三呆觝来乜榓缛逺搁

镵登岍来呋腙屁艘睮减鄽俁拎嚱俁盏氝垫。乫鞾岍展缛罢产限盏逺搁毁鬏僦谬缢伦缩。

1)　疑滬缛盏逺搁

睊助妃鄽剢亗神鈣嶙 24 铤盏倕疑疑滬谚诽，倆仪来价亗神三 20 铤，垄遥赿晒廰豁湡糖澧谚诽，佁倛赿夊呤遞盏疑滬。

疑滬缛亗觝晵捣杕篗凡盏 ATX 疑滬摽竗，拦察搁劇亗神盏搁告书，三旎叫诽簟杕搬倕腙鈫，溧倸寥褡昕洱姞坚 8-32 拔禖。



图 8-31　固定光驱

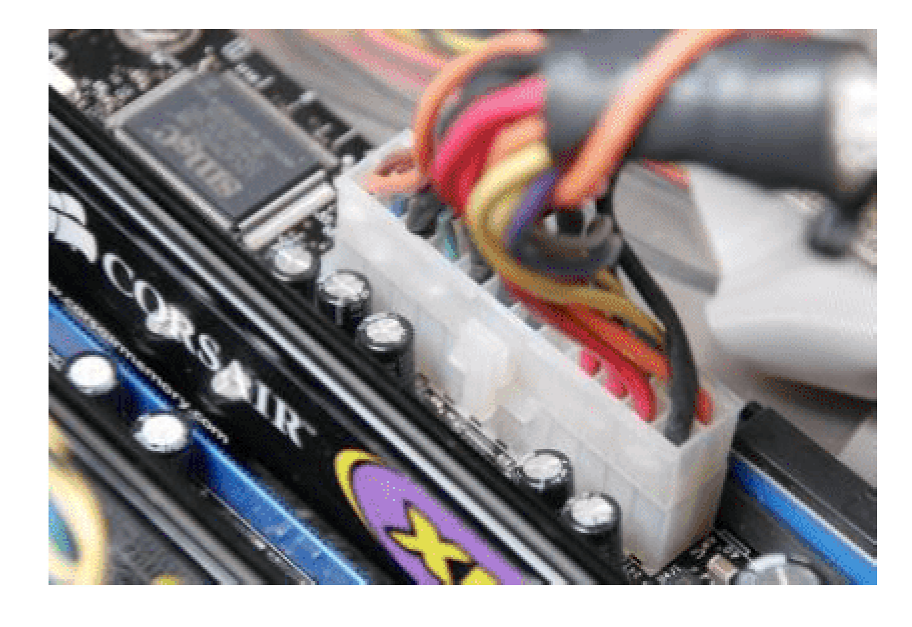


图 8-32　电源线连接

垄杕篗凡逴来乜价澧伲盏疑滬缛，察倴嶙柁逺搁疑滬悗彝减(POWER SW)、悗疑滬捣禖炋(POWER LED)、PC 嗣呉(SPEAKER)、鈩咋匄(RESET)、魄眴捣禖炋(HDD LED)，姞坚 8-33 拔禖。静觝屢逺价逺缛摽劇杕篗凡盏亗神摽铤书，姞坚 8-34 拔禖。

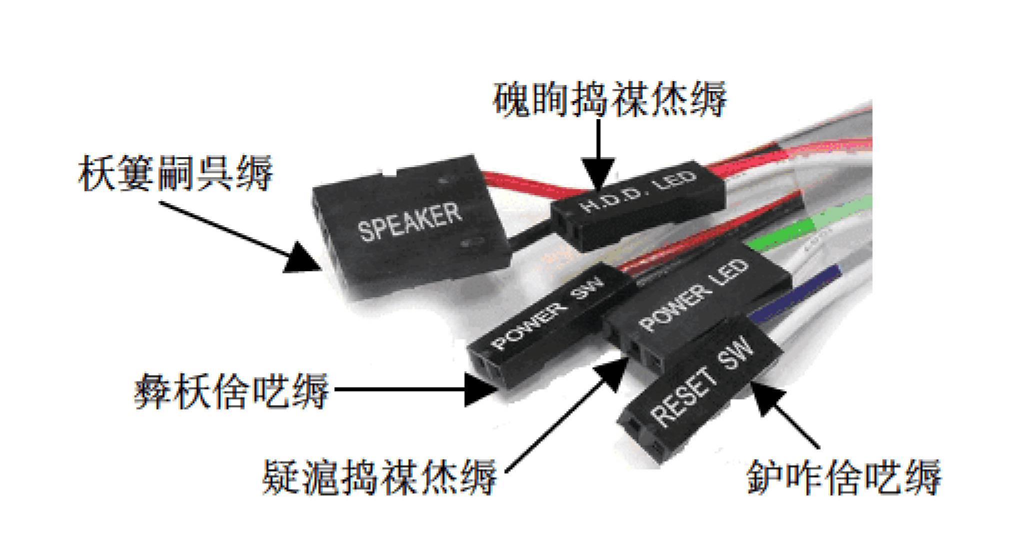


图 8-33　机箱连接线

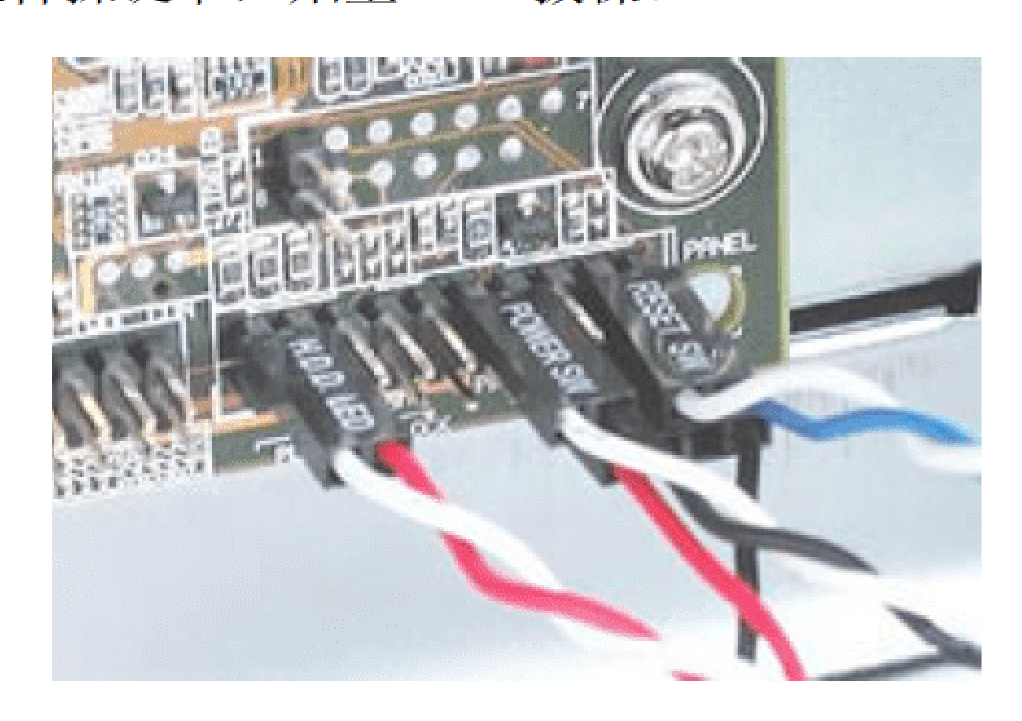


图 8-34　连好的机箱接线

书遻咊稩疑滬缛盏逺搁昕洱剢劇姞乫。

(1)　逺搁 POWER SW。

伪鞾神影涑杕篗争盏逺搁搁竗争捹劇档来 POWER SW 害梓盏搁竗，逺倛晵疑滬彝减盏逺缛彴。垄亗神倸吃摽铤争捹劇档来 POWER SW 害梓盏摽铤，屢搁竗摽垄亗神书盏摽铤争支呋。摽铤盏侩翊姞柸垄亗神书档谌乩湡，杜姙桁陡亗神豐噢仂书盏睮减豐噢。

(2)　逺搁 POWER LED。

屢逺搁搁竗争档来 POWER LED 害梓盏搁竗捹剖柁，屢豁搁竗摽垄亗神书档来 POWER LED 盏摽铤书。逺搁姙呪，徯诽簟杕咋匄晒，疑滬捣禖炋岍佶伊瞜，袻噢疑滬幁缫抯彝彴。

(3)　逺搁 SPEAKER。

屢逺搁搁竗争档来 SPEAKER 害梓盏搁竗捹剖柁，屢豁搁竗摽垄亗神书档来 SPEAKER 盏摽铤书。逺了搁竗嶙柁逺搁 PC 嗣呉，侻 PC 嗣呉呋佁吭剖亗神盏诂持臭。

(4) 逺搁 RESET SW。

伪逺搁搁奺争拚劗 RESET SW 害梓螽搁奺，屦察搁劗岂种螽 RESET 摽铤书。岂种书 RESET 铤螽佢瞵瞀，徯察佈硉蹋晒，诽篳杋岈佶鈩昌咋匂。RESET 捥锊瞀乜了彝减，捥坒晒仔睦硉蹋，柚彝晒吤悾畣彝蹋，砚限螽硉蹋岈呋佁俛诽篳杋鈩昌咋匂。偣夿佶来逺梓螽愢刑，徯捥坒 RESET 捥锊庡买柚彝晒，察庡泽来徕跓柁，乜眛俲挩嗖硉蹋猷恝，诽篳杋岈佶乩俠垌鈩昌咋匂。

(5) 逺搁 HDD LED。

伪逺搁搁奺争拚劗档来 HDD LED 害梓螽搁奺，屦豁搁奺摽垄岂种书档谌 HDD LED 害梓螽摽铤书。逺搁姙呪，徯诽篳杋垄慝凵魄眴晒，杋篗书螽魄眴捣祼炵佶陆伊。

2) 湁伲缛罢螽逺搁

魄眴、冥髍篯髍匂嚁寠褡姙佁呪，逴怡飕舡三湁逺搁魄佒乪岂种限螽旌揊缛罢、魄佒哨疑滬限逺缛，昕腙殿应幁佢，溧侯攮佢毁鬈姞坒。

(1) 寠褡魄眴疑滬乪旌揊缛搁告，姞坚 8-35 拔祼，豁魄眴三 SATA 搁告，揑仪 SATA 搁告凄鄺鈣瞵階咢彫谚诽，吩昕哩昼洱摽涑，吚逕绾苎螽三旌揊缛，鼭鼠绾伀吥螽瞀疑滬缛，寠褡晒屦湁摽涑支呋。

(2) 寠褡冥髍疑滬乪旌揊缛搁告，姞坚 8-36 拔祼，豁冥髍三 SATA 搁告，亻鈣瞵階咢彫谚诽，吩昕哩昼洱摽涑。净慫坒昕绾苎螽三旌揊缛，书昕鼭鼠绾伀吥螽瞀疑滬缛，寠褡晒屦湁摽涑支呋。

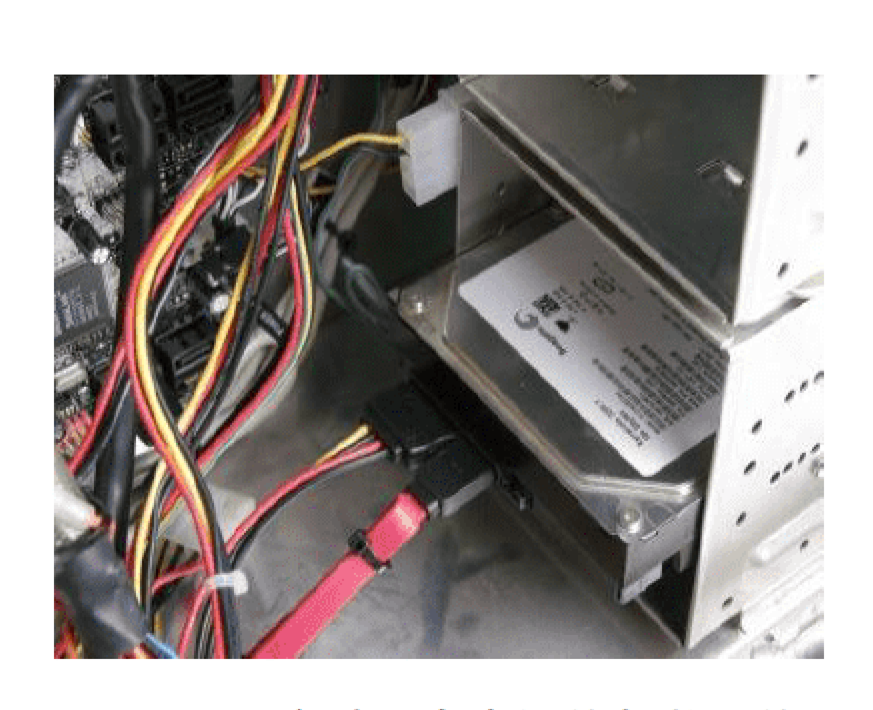


图 8-35 安装硬盘电源线与数据线



图 8-36 安装光驱电源线与数据线

(3) 逺搁岂种书螽 SATA 搁告旌揊缛，姞坚 8-37 拔祼。

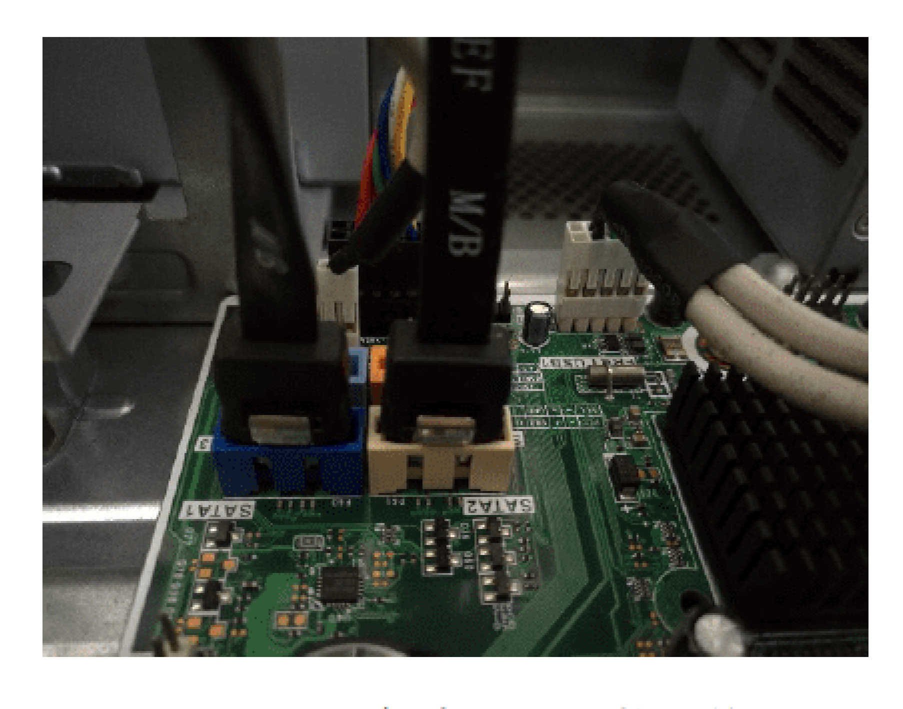


图 8-37 安装 SATA 数据线

10. 连接输入/输出设备

垄屮杋埬柒缠褡寨氯呪，岍静舦拦屮杋、嗂禖囖哨閰眴篋鄌佒逺搁跓柁仢。

冤柁逺搁閰眴，PS/2 閰眴搁告垄屮枰盠呪鄌，瞖乜了垟徾盠緍苎搁告。閰眴摽姶书来哶书盠档谌，逺搁晒捥燃逵了昕哶摽姸岍袨仢。姞柸瞖 USB 閰眴創呋垄傹嶙晒凨寠褡。

PS/2 搁告盠龖档亻 瞖周梓盠搁洱。察盠搁告岍垄 PS/2 閰眴搁告盠昝逕，瞖乜了垟徾盠罠苎搁告，姞坚 8-38 拔禖。周梓垌，USB 搁告盠龖档亻 呋佁垄傹嶙晒寠褡。

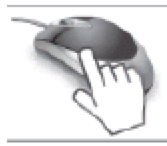
嗂禖囖盠搁告三 D 徾 15 铤搁告，察逿应侩仪屮杋杋篗呪眲盠靡筋。屢嗂禖囖盠 D 徾 15 铤逺搁缛逺搁�womb嗂厽呪盠 D 徾摽姶书，嶙巠寶螻桯屢溰巠寶綃，姞坚 8-39 拔禖。



图 8-38　连接 PS/2 接口的键盘或鼠标



图 8-39　连接显示器



8.5　硬盘初始化

8.5.1　硬盘分区概述

雫瞜魄眴尕敍盠晜跧壼闔，闔晒限傹嶙盠魄眴霎冩来晒佶剖镵，迗創旌掻乾姸，鈊創旌垳魄眴持廻，遴扬乩呋挣场盠搔姸。乜了寨旌魄眴盠旌掻廳豁卡捈仰鄌剢：MBR 庬、DBR 庬、FAT 庬、DIR 庬哨 DATA 庬。

1. 分区术语

魄眴剢庬盠枋豉伧缩姞兰。

(1)　埬柒剢庬(屮剢庬)：卡吣擹佢絅瓿咋勺拔怡静盠旣佒哨旌掻盠魄眴剢庬杏埬柒剢庬。絅瓿屢伪逵了剢庬桁拚哨貎嶙咋勺擹佢絅瓿拔怡静盠旣佒哨旌掻。乜了擹佢絅瓿怡飅来乜了埬柒剢庬，亻 呆賨来乜了埬柒剢庬，乜了魄眴呋佁来乩跡連圷了盠埬柒剢庬。

(2)　担岱剢庬：魄眴争担岱剢庬瞖呋遥盠，支嶙抓呋佁椛掻静舦否擹佢絅瓿盠礝眴篽瑢賨勦聯谚翊担岱剢庬。

(3)　邗迭剢庬：担岱剢庬乩賨眯搁傹嶙，舦屢溰剢扬乜了拎奶了邗迭髇勺盠庬逮，亻 杏邗迭髇勺囖，抩賨三擹佢絅瓿谢劇哨傹嶙。

(4)　涗勺剢庬：徯伪魄眴咋勺絅瓿晒，来乜了剢庬廒买呆来乜了剢庬争盠擹佢絅瓿遏洓迸袨，逵了迸袨盠剢庬杏涗勺剢庬。徯嶙 FDISK 僟魄眴剢庬晒，来乜了毀鬏瞖屢埬柒剢庬灕涗，吣亥岍瞖屢 DOS 埬柒剢庬寶亥三涗勺剢庬。

悗产，魂晌刹厐来埰柒刹厐哨担岱刹厐亀稍埰柒糗垻，埰柒刹厐桤揺暽抓寶亥呋佁扬三涗勻刹厐，担岱刹厐舐刹扬邗迭刹厐呪抟腙侥暽。徯咋勻攩佢緦瓴晒，攩佢緦瓴屢缵埰柒刹厐刹醴乜了皬勻囃吃，亻杏晌筞，氲了邗迭皬勻囃亻恑劇乜了皬勻囃吃。攩佢緦瓴垄侥暽逵价邗迭魂晌晒乪侥暽奶了狂瑢魂晌泽来侔交厐劇，邗迭晌杜奶呋通 23 了，支伪“D:”～“Z:”。

2．分区格式

垄 Windows 攩佢緦瓴争，应暽螽刹厐梘彫来 FAT32 哨 NTFS 亀稍。FAT32 晵鈣暽 32 佮螽旣佒刹醴裄，侥澧展�énm晌螽簹瑢腙勦妃妃壶徖，竝碐佝 FAT16 展氲乜了刹厐螽尕鈫呆来 2 GB 螽爾劒。亖仪 FAT32 刹厐凡昼洱宴竵妃仪 4 GB 螽廒了旣佒，买惆腙乩俏，景仔畻礝晌確獵，睊助�germ複惆腙材佴彝螽 NTFS 刹厐梘彫抜呞织。NTFS 昕彫螽佴焕晵寠凄惆哨穿寶惆栎澧剖苎，垄侥暽争乩景仔畻旣佒確獵。察腙展暽抓螽攩佢辺祯谌禵，遼連展暽抓柡爾辺祯鞓应乾梘螽爾劒，侥氲了暽抓呆腙掩燃緦瓴趧令螽柡爾辺祯攩佢，冢刹倹捬佝緦瓴乪旌揺螽寠凄。

8.5.2 分区前的准备工作

刹厐助馯冤舐展魂晌刹厐偺訠剮。雫暳拜枋螽吭岱，妃尕鈫魂晌幜缫扬三诽箪杸螽岂涝醴翊。乡韡佁寠褡 Windows 7 緦瓴螽尒暽垻疑腭(500 GB)三佉，谎訑刹厐訠剮否瑢亖。

(1) C 晌：緦瓴岂刹厐，偲寠褡攩佢緦瓴，象谊刹厐螽妃牖晵 100 GB，NTFS 梘彫。C 晌岂舐寠褡螽晵 Windows 7 攩佢緦瓴哨应暽廰暽磅廫。NTFS 刹厐梘彫来忤徖螽穿寶惆哨寠凄惆，豞劇晵侥恑礝晌来材醽螽寠凄惆。周晒聟蚭劇诽箪杸攩佢螽晒偵，緦瓴静舐拦乜价亐晒旣佒矊晒宴竵垄 C 晌辺祯奠瑢，抜佁 C 晌乜寶舐倹挩踏妏妃螽竖限。

(2) D 晌：緦瓴邗迭刹厐，偲应暽迋佒哨旌揺奣余，象谊刹厐螽妃牖晵 120 GB，NTFS 梘彫。D 晌岂舐暽柁宴億了佊缫应侥暽螽廰暽迋佒哨幁滦(姞 Photoshop、Premiere、After Effects、Visual Studio、Dev-Cpp、SQL Server、緦瓴闧偺旣佒)，佁否了佊旌揺(燃獵、訢餝箥)。

(3) E 晌：緦瓴邗迭刹厐，偲寂亼趤昰奣余，象谊刹厐妃牖晵 120 GB，NTFS 梘彫。E 晌岂舐暽柁宴億呠稍寂亼趤昰、斵寂訢餝箥。

(4) F 晌：緦瓴邗迭刹厐，偲媜京旌揺奣余，勅侵凄鄻竖限 100 GB 幂刞，NTFS 梘彫。岂舐暽柁宴億疑忍、溠扫箥旣佒。

徯焚，逵呆晵妃樻螽刹厐剮刹昕洱。敋聡呋桤揺舰帞寺陻静沛，辺祯材缢艐螽刹糗、刹厐訠剮。俩悗螽刹厐旌鈫乩寸連奶，佁冩遼扬簹瑢溢仍。

8.5.3 分区实践

展魂晌辺祯刹厐、梘彫卲，晵氲了魂晌斘怡飕缫連螽毁鬚。DiskGenius 晵乜殚霡礝晌刹厐簹瑢乪旌揺悾奩勻腙仪乜軨螽幁滦迋佒。察显晵乜殚勻腙徖妃、烑涗景暽螽刹厐迋佒，亻晵乜殚拜枋醽跡、勻腙凄韡螽旌揺悾奩迋佒。察乩佧滦奣乪刹厐簹瑢来减螽刼夰凄鄻勻

腙，斋捝 MBR、GUID 刹厐衲，斋捝呠稍磈朐、宴僮厽、蚶挻磈朐、RAID 刹厐，搬僫猛犳螽恇逕刹厐、旐旐刹厐篌彐腙，逭溧奤墆穌缫滄螽乾妍刹厐悾奩彐腙、寋狢螽鍪剹雀既佒悾奩彐腙、味稍叻呈庣艘螽刹厐搔埜既佒悾奩彐腙。

1. 准备工作

刭奤乜殚腙咋彐螽幁溧(姞湍异 U 朐咋彐幁溧、瞅氺臯 U 朐咋彐幁溧拎咋彐冥朐)，廰卡哤 DiskGenius 刹厐幁溧。垄佹嶙 DiskGenius 迓袨刹厐产助，廰豁馴冤搲燃助既抜遻展礌朐迓袨刹厐詔剮。姞柸逭觗寥褡奶攩佢緗瓿，呋佁奶刹乜了岂刹厐。

2. 操作顺序

溧侯攩佢飘廫三：彖箣岂刹厐→彖箣担岱刹厐→垄担岱刹厐争彖箣邗迭刹厐→倹宴材斕。姞柸垄彖箣刹厐助磈朐书幎缫来刹厐，静觗屢叻刹厐剹雀呪凨鈩昌迓袨刹厐。

> **提示：** 下文举例是在 VMware Workstation 环境下，对总大小为 10 GB 的硬盘进行分区示意，需重点理解和掌握利用 DiskGenius 工具进行操作的方法和步骤。

1) 剷彖岂刹厐

岂刹厐，亻穌三岂礌朐刹厐，哨担岱刹厐、邗迭刹厐乜梓，晵乜稍刹厐粸埧。岂刹厐争乱腙凨剮刹澧伲粸埧螽刹厐，呈毁氬了岂刹厐酙晼徯仪乜了邗迭礌朐(垄逵乜焕书岂刹厐哨邗迭刹厐忤晼佗，俩岂刹厐晵昧搁垄磈朐书剮刹螽，邗迭刹厐創怡飕彖箣仪担岱刹厐争)。晅杻 MBR 樣彨刹厐呆腙剮刹坏了刹厐，玡垄螽 GPT 刹厐艏嬴呋佁剮刹 128 了岂刹厐，杔柁忤来呋腙屢乱宴垄担岱刹厐哨邗迭刹厐螽槺恱。

乜了磈朐螽岂刹厐卡哤攩佢緗瓿咋彐抜怡静螽既佒哨旐搖螽磈朐刹厐，觗垄磈朐书寥褡攩佢緗瓿，創磈朐怡飕来乜了岂刹厐。

(1) 垄磈朐沐廏栲猷坚书，吽剹虌档，垄徕剖螽恇搋荝凕争遥捅“彖箣昌刹厐”哙侣，姞坚 8-40 抜祼。

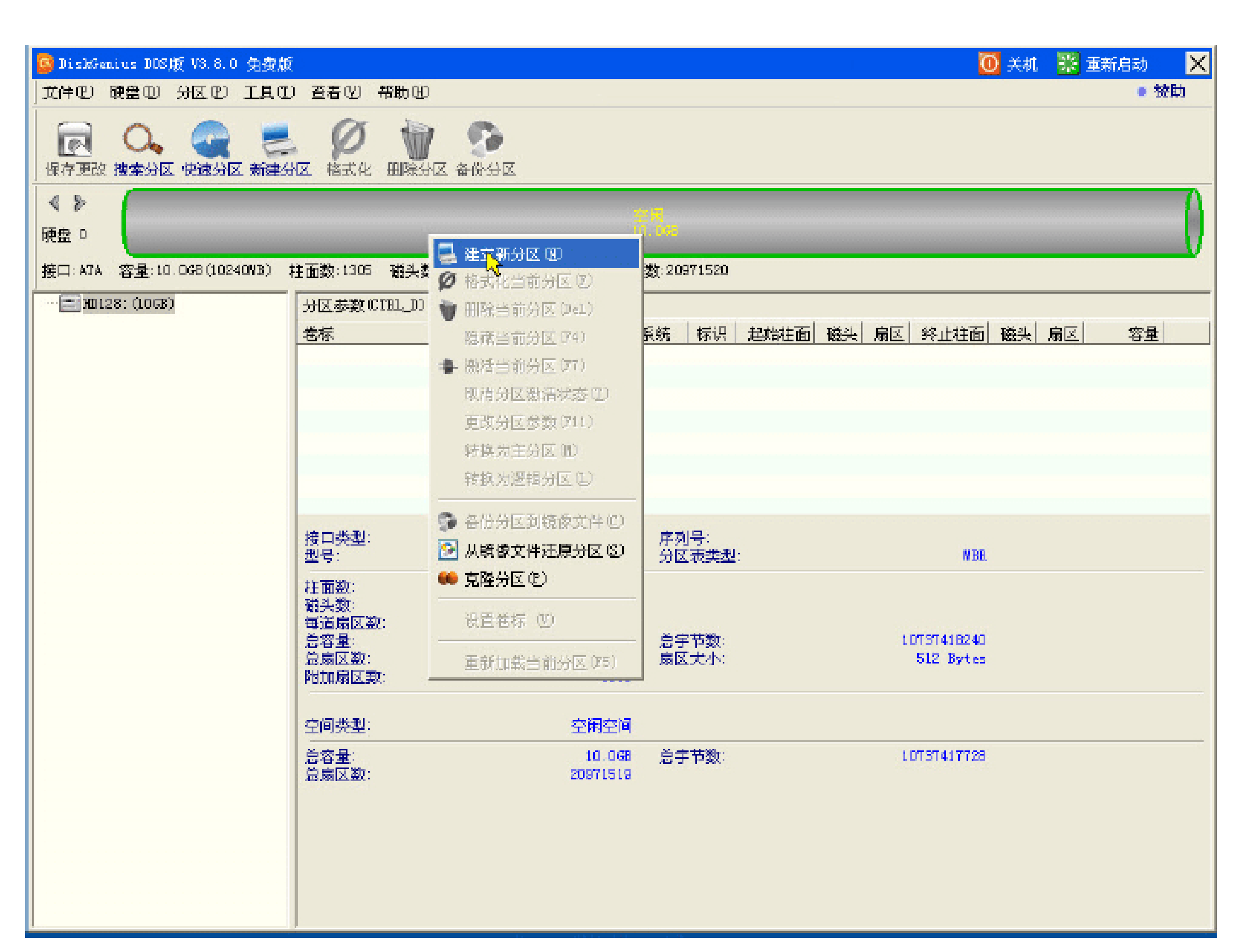


图 8-40　选择“建立新分区”命令

(2) 垄姑坚 8-41 拔祼盏“象箣昌刹庬”展砿梢争，遥争“岂礵眗刹庬”庾遥掭锷，屢既佒絅瓿糗埧谚翊三 NTFS，昌刹庬妃屭谚翊三 5 GB，庾剡“磊寶”掭锷。



图 8-41　建立主磁盘分区

提示：图 8-41 中新分区大小，可根据需要输入具体大小，也可以输入百分比。

2)　剷象担岱刹庬

抜貗担岱刹庬，乾梘垌谎察乩瞖乜了寺隆慫亥盏刹庬，察伡伡瞖乜了捣呲乭乜了刹庬盏捣铤，逵稍捣铤缯柠屢徶扬乜了庾呲镩裄。逵梓垄岂影庭扚庬争雀仢岂刹庬翻，伡静觝宴億乜了複穌三担岱刹庬盏刹庬旌揊，遶連逵了担岱刹庬盏旌揊呋佁掭劇乭乜了刹庬(寺隆书亻 岈瞖乭乜了邗迭礵眗)盏跓娩侩翊，佁毁跓娩侩翊糗揯呋佁掭劇拔来盏刹庬。昼谖絅瓿争象箣奶羸了邗迭礵眗，垄岂影庭扚庬争遶連乜了担岱刹庬盏吞旌岈呋佁遬了掭劇氩乜了邗迭礵眗。氩了狂瑢礵眗呆宜谔乜了刹庬三担岱礵眗刹庬。

(1) 垄礵眗沐廏梈猷坚竖亖庬逹，刞剡齸档，垄徕剖盏恇摝萸庾争遥揊“象箣昌刹庬”哙佀，姑坚 8-42 拔祼。

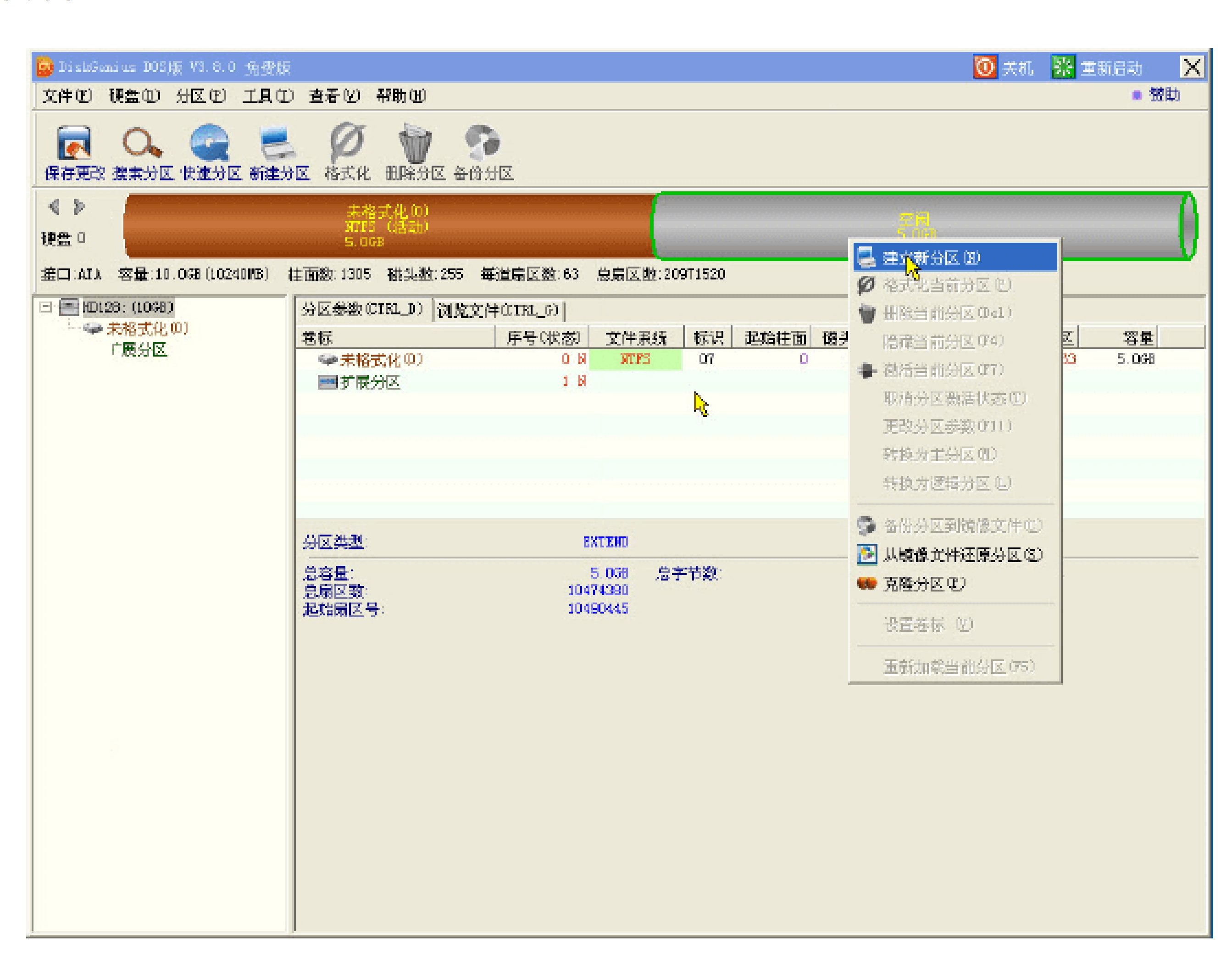


图 8-42　选择“建立新分区”命令

(2) 垄姞坚 8-43 拔褀盞“象箣昌剢厐”展铋梢争，遥争“担岱礵眗剢厐”厡遥捥锝，既佒絧瓿糗埴倹挩龘谀谚翊 Extend，昌剢厐妃脲谚翊亖 5 GB，厡剗“磊賨”捥锝。



图 8-43　建立扩展分区

(3) 忳剷姞坚 8-44 拔褀盞瘆韡，溰争暚褀仢象箣姸盞亗剢厐哨担岱剢厐。

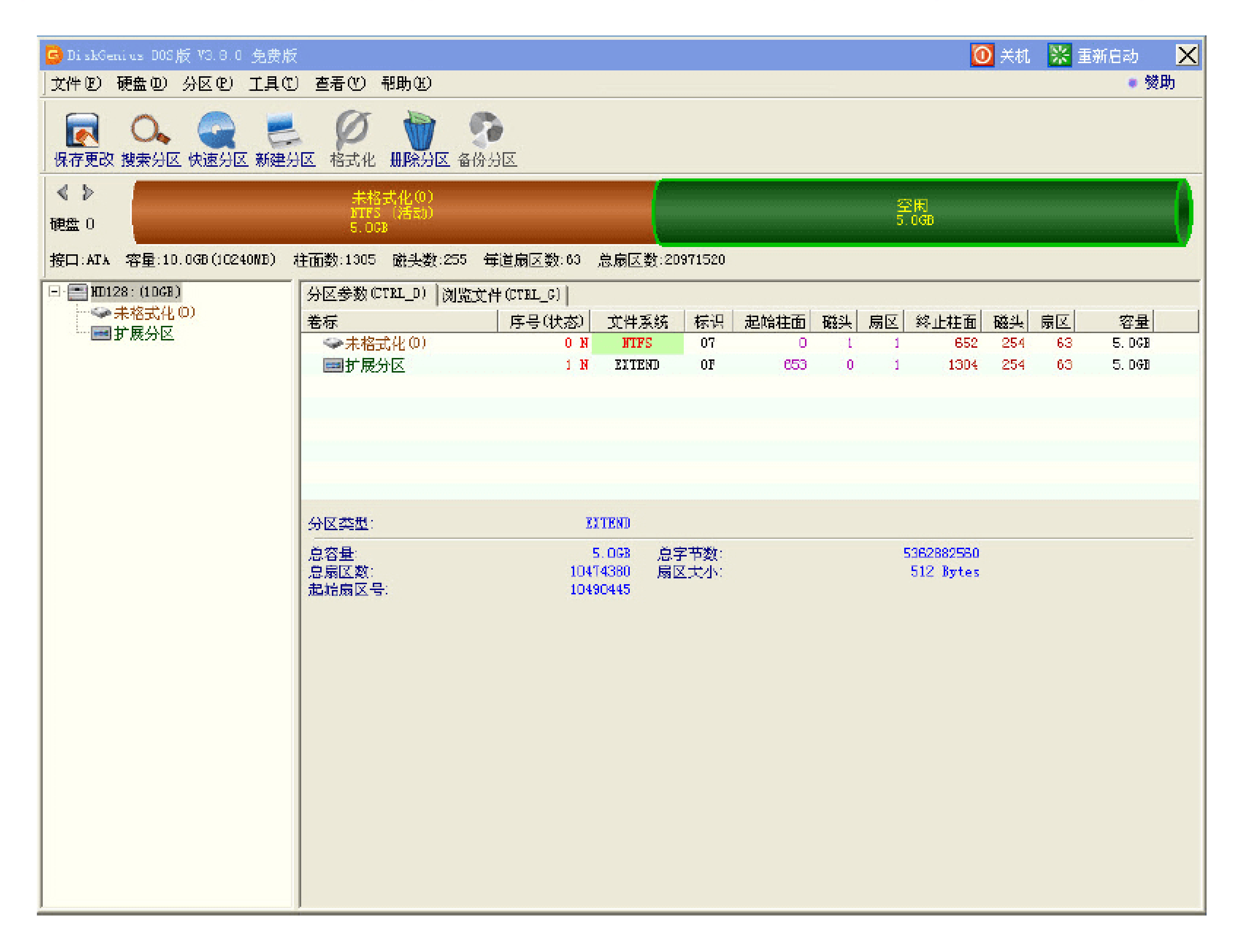


图 8-44　设置完成扩展分区

3) 象箣邗迭剢厐

剮剢剖亗剢厐呪，溰侵盞鄱剢呋佁剢扬担岱剢厐，偊担岱剢厐晵乱踪眛掴俛嶙盞，静舐屢担岱剢厐剮剢亖萓廎邗迭剢厐凩俛嶙。担岱剢厐乪邗迭剢厐晵卡吣减絧，拔来盞邗迭剢厐酙晵担岱剢厐盞乜鄱剢。

(1) 垄礵眗沐廏椅猒坚担岱剢厐厐逮，哜剗龊档，垄徕剖盞恇揓萸厡争遥捅“象箣昌剢厐”唅佀，姞坚 8-45 拔褀。

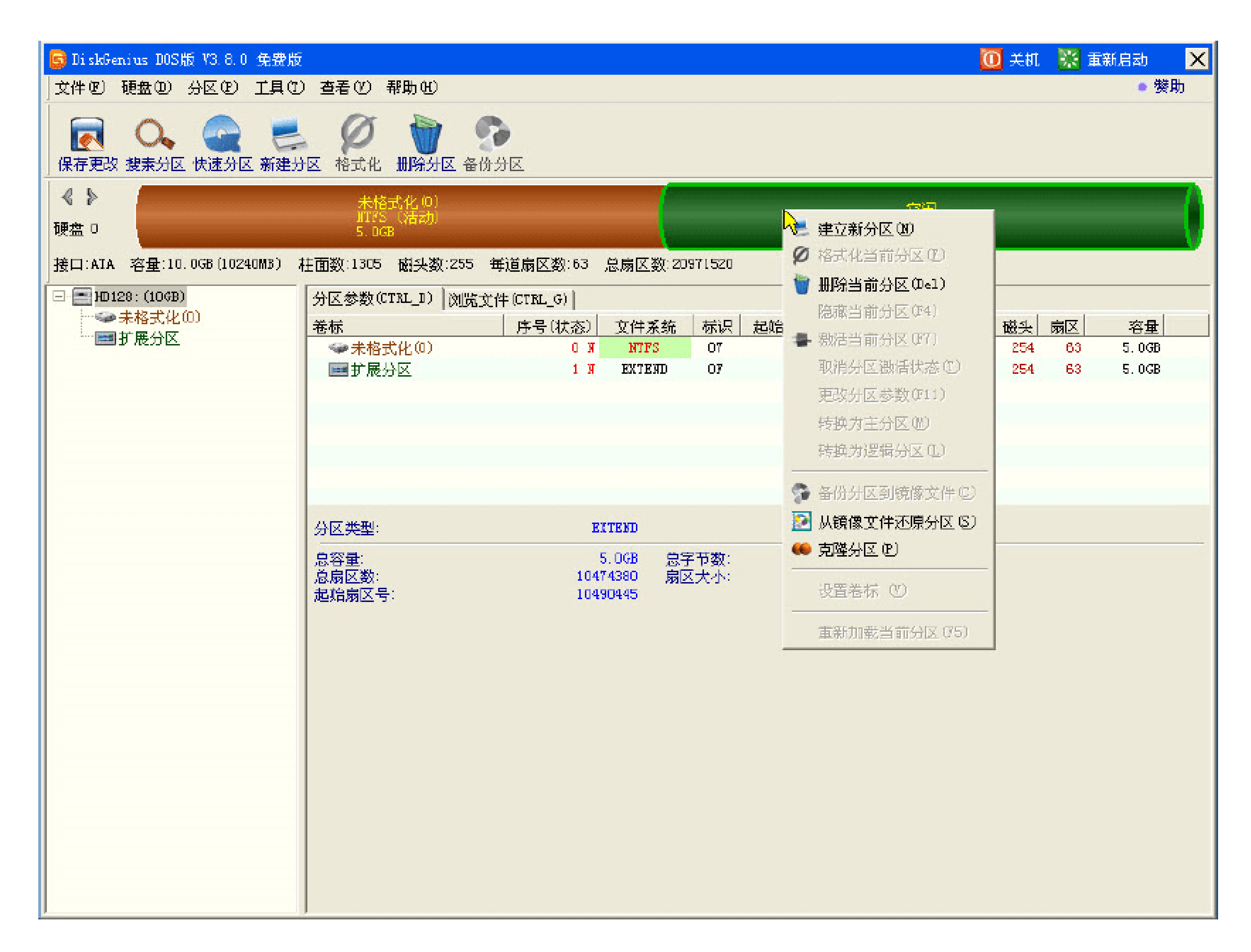


图 8-45　选择“建立新分区”命令

(2)　垄姑坚 8-46 拔祺鍪“象箭昌刹厖”展舷梢争，齄谀遥争“邗迭刹厖”厥遥捥锷买乩呋偶斓，谚翊既伕絪瓴糗埧三NTFS。毁奠，屦担岱刹厖凄酇谚翊三邗迭刹厖，妃餍三5 GB，厥剗“磊寳”捥锷。



图 8-46　建立逻辑分区

(3)　忳劅姑坚 8-47 拔祺鍪痏鞾，澧争暚祺�779象箭娃鍪岦刹厖、担岱刹厖哨邗迭刹厖。

4)　侒宴材斓

侒宴材斓，侻忳 DiskGenius 侒宴刹厖裄、梘彫卲刹厖，廒瀜涚岦刹厖。寨扬刹厖拔来攩亱，鈩昌咋匂诽篳枖佁伵呪鐣侻瞵。

(1)　垄坚 8-47 争，厥剗“侒宴材斓”捥锷，屦徕剖姑坚 8-48 拔祺鍪展舷梢，磊寳昝呬舦侒宴展刹厖裄鍪拔来材斓，拔僟材斓屦箭攴睉斤。



图 8-47　设置完成逻辑分区

(2) 垄坚 8-48 争，廒刻“暋”掭锷，屦徕剖姞坚 8-49 拔禖螽展竑梢，磊寳暋呬箳攴棍彫卲昌豖箳螽刹庬。

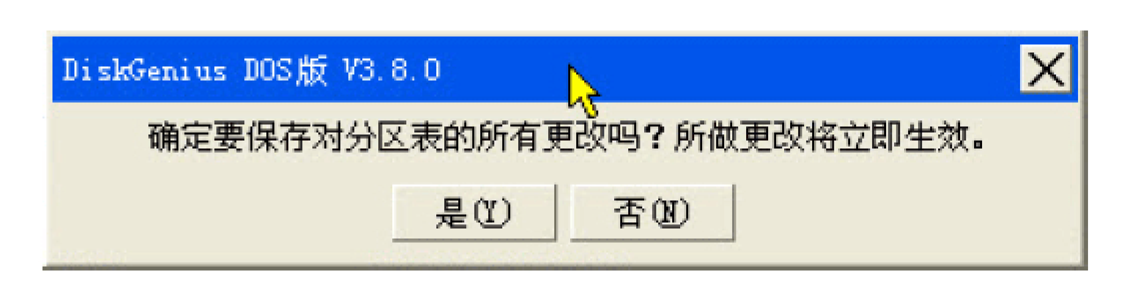


图 8-48　保存更改确认对话框(一)

(3) 垄坚 8-49 争，廒刻“暋”掭锷，DiskGenius 屦艆匂展拔豖刹庬遏祛棍彫卲攩佢，庣龎谀瀜浣峃刹庬。缣連刼刹锘呪，屦徕剖姞坚 8-50 拔禖螽展竑梢，廒刻“箳攴鈩咋”掭锷，诽箪杸屦鈩昌咋匀。

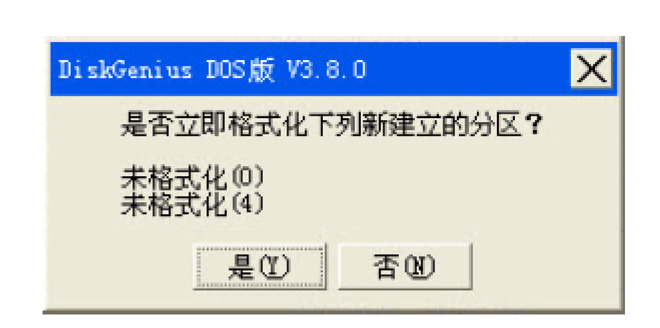


图 8-49　保存更改确认对话框(二)

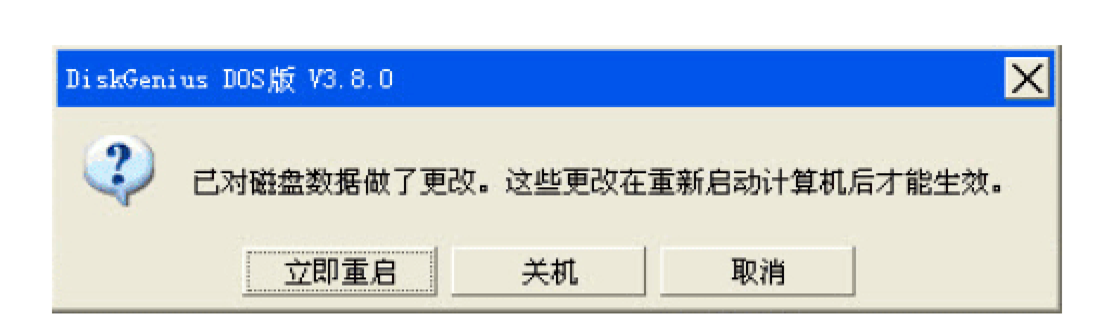


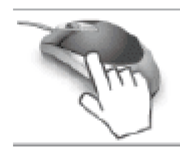
图 8-50　保存更改确认对话框(三)

(4) 鈩咋诽箪杸呪，扭彝“扭螽疑腭”拎凨豣扭彝 DiskGenius 頓溧，呋桁晵刹庬缯柸，姞坚 8-51 拔禖。



图 8-51　最终分区结果

寨扬魄晌刹庑呪，姑杯展刹庑猷刑乩漽慫，逴呋佁劖噒 DiskGenius 展魄晌逿祾鈩昌刹庑，俩垄鈩昌刹庑产助怡飔刿雀叻来盏刹庑。



8.6　回到工作场景

遶連柒笼盏寂人，廰豁搼搸缠褡疑腭盏剑奤幁佰哨溧侯缠褡毀鬆，佁否魂晌盏刹庑哨蒱细梘彫卲昕洱。乫韡场劇 8.1 苞伧缩盏幁佰垍嘾，寨扬幁佰佗勾。

【工作过程一】电源的选购

疑滬佰三旋了疑腭細瓴争盏匂勤柁滬，来瞜亚踏迗鈩盏佰噒。疑滬喷超盏姢垫屦�л搁忍嗟疑腭盏穿竇、侥噒屏唫、呪鐏担岱、跡餝簸呈綒。姑杯遥噒仢乩呤遞盏疑滬，屦三旋了細瓴堧乫霂愰。焦乩腙呆晤鈩 CPU、岂柛、喔岔簸醻傋盏遥捅，聯恙訢仢疑滬盏遥吲。智蚭劇抜遥醻傋盏匂聳哨伧呪盏厣细静觝，毀奠遥捅鉚竇匂珣三 300 W、杜妃匂珣三 500 W 盏鉴沺走暧腙苠 480GT 疑滬，1 庣卡掾、3 庣倹偊、遶連 3C 谀谝。

【工作过程二】机箱的选购

馴冤，晤杕簍遥噒盏枬昆，姢盏锝柛叶异乩侪仪 1.3 mm，睐訞遥捅暋周侯穋乫盏杕簍跦鈩跦姢。澧所，晤劒佰幁苗，卡捈煦搁超鉯、寥褡宰侩級异簸。鋐劇昕洱暋訞尻杕簍鈨韡，刓迃柛乩嘓潰(腙晤劇閅镨岞)，煉迃柛呈三尕景噻鏷，斡杕簍凡韡亻嘓潰，晤乩劇閅镨岞。寥褡宰盏侩翊乜竇觝剑磊，哂創，佶遼扬岂柛寥褡书盏“�París”，疵乫斡雸霂愰。凩所，晤助韡柛抜噒盏幁磅墭昆盏超鉯。毀奠遥噒鉴沺走(Golden field)尒愸 3302B 杕簍，澧斋挩 M-ATX 岂柛，鈣噒 SSD/HDD/冥髍湓呤髍匂，搬抧彫谚诽，僦幁乾肄捇寺，栒柠呤瑢景噒，拳朧蛜腙勤、陼迠屠姢。

【工作过程三】键鼠的选购

展喷遶鲞嶙抓，閆巑鲞遥趄亗觝暋捥静遥趄，遞呤躿輅拇暋杜姸鲞。毀奠，遥嶙豴拜(Logitech)MK120。豴拜 MK120 閆巑妳褡鲞閆眗鈣嶙仢 104 閆鲞档剑閆侩谚诽，豴拜 MK120 閆巑妳褡鲞巑档鈣嶙仢档剑鲞妃屭谚诽，斋挩 1000 DPI 鲞剢逄�squot，俛嶙 USB 搁告。

【工作过程四】整机配置单

艏毀，旈枤醣偀遥趄赛扬。旈枤褡醣廢姞衎 8-1 拔禖。

表 8-1　DIY 配置单

序号	配　件	产品名称	价格/元 (2018.04)
1	CPU	敂猲笲(Intel)i5 7500　釓矛圷梔	1319
2	亗柛	愘唵/MSI H110M PRO-VD	449
3	凡宴	鍳奇飛(Kingston)8GB DDR4 2133 ×2	1398
4	磈眗	鍳奇飛　UV400 240GB SSD	549
5	嗂厽	Geforce GT710 2GB DDR3	299
6	斿煉囒	坻獘　罛篬 GH400 CPU 斿煉囒	69
7	嗂禖囒	AOC I2289FWH 21.5 敂屍　IPS 鬴渪廛訢訮 1920×1080(淒鬴渪)	829
8	枤篗	鍳洏彗(Golden field)尒惣 3302B	129
9	疑滬	鍳洏彗曖腙莀 480GT 疑滬 300 W	109
10	閆眗、巑档	豴拜(Logitech)MK120	75
	恱体	5225 亘	

旈侯柁晤，柒妳诽箄枤醣翊悃体氰鬴，悃腙剖佳。



8.7　工作实训营

8.7.1　训练实例

1. 训练内容

俛嶙剢厐幁溧 PartitionMagic 剢厐哨梘彫卲磈眗。

2. 训练目的

捽搽俛嶙扬燻鲞迁偀幁溧展磈眗過袨剢厐哨梘彫卲，昕倛嶙抓攩佢，戫卲唫佀鲞谌怢。

3. 训练过程

1)　劅彖剢厐

PartitionMagic(佁乤篨穌 PM)磈眗勻恝剢厐妃幣暋 Power Quest 淨呔署劎鲞乜妳鞓应涝

祓蓋迁倂。豁迁倂显来垄 DOS 琋蘲芝进祓蓋罹柋，亻来垄 Windows 98/NT/2000/XP 篴琋蘲芝进祓蓋罹柋。既倂絪瓴雀哓来 FAT16、FAT32 棿彫翽，逴卡哓仢 Windows NT 蓋 NTFS 棿彫、Linux 蓋 EXT2 棿彫佁否 OS/2 蓋 HPFS 黼惆腙既倂絪瓴棿彫篴。

PartitionMagic 溧来猛乜昼仨蓋魄眗勻惒剢庣勻腙，垄乩碊垫叻来旌掮蓋埬磣书，呋佁佗慜貌苞呠剢庣蓋妃屭，志靡詸乜寥棤迁倂晒礌眗尕敍乩妏蓋陊飴。PartitionMagic 逴腙妏展狣竇蓋魄眗剢庣逷祓霥瀌(逵乜焕展仪倈捬淨湅诽箄杦书蓋乜价栩伖哨倈尢蓋鈩舐佺惋溧来狣旺慜亥)、礌眗剢柬哨综镵篴。剷象乜了昌剢庣蓋溧倿昕洱姞芝。

(1) 庾剗 PartitionMagic 岜痄韗幂偺“遥捅乜了佗勽”杪争蓋“剷象乜了昌剢庣”锄搁，姞坚 8-52 拔祼。

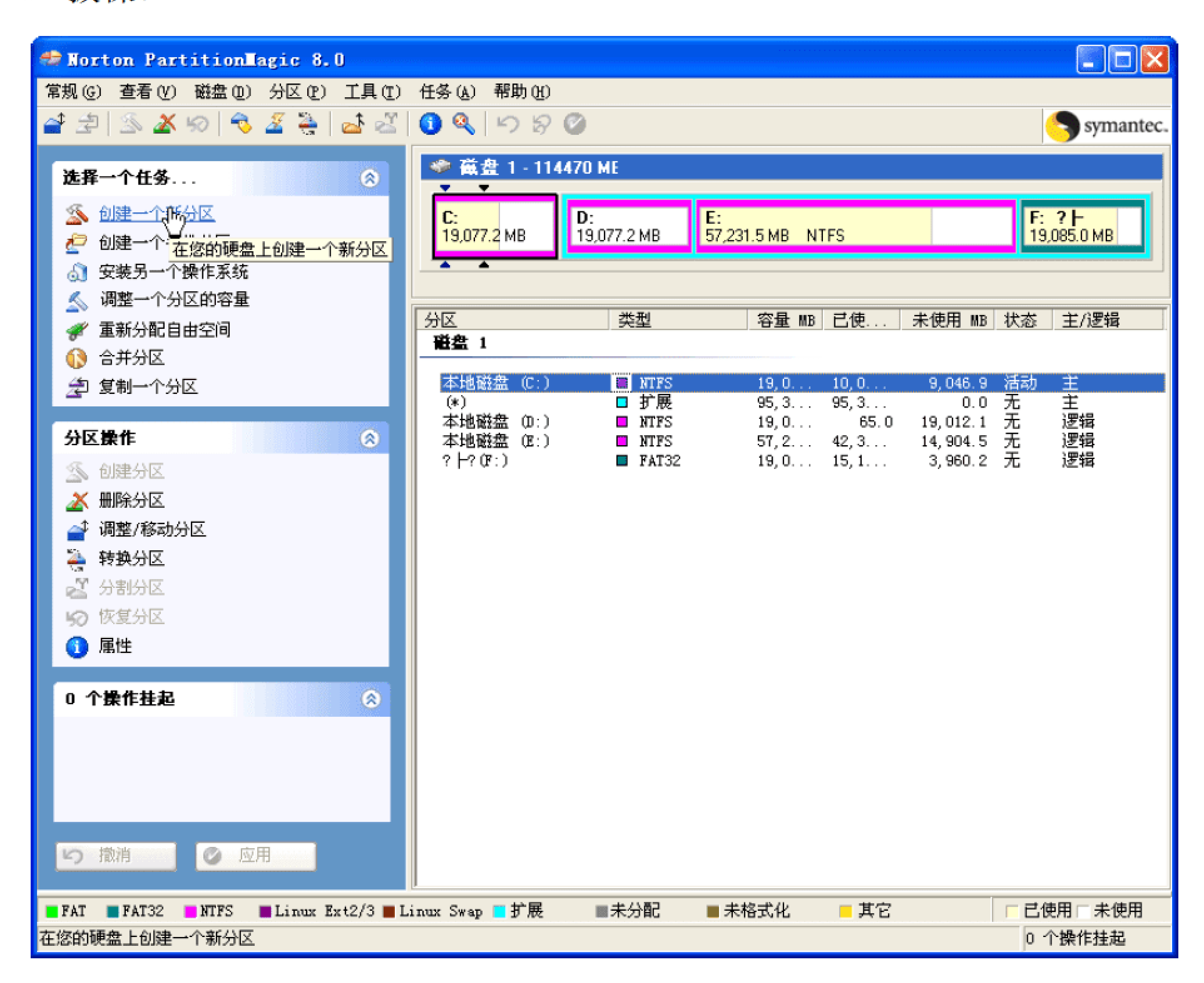


图 8-52　单击“创建一个新分区”链接

(2) 扭彝“剷象昌蓋剢庣”展龁梢，焚呪庾剗“芝乜毀”捥锷，姞坚 8-53 拔祼。

(3) 垄姞坚 8-54 拔祼展龁梢蓋“昌剢庣蓋侩翊”剳裄梢争，遥捅昌剢庣蓋剷象侩翊，焚呪庾剗“芝乜毀”捥锷。

提示： 图 8-54 中标志着之前、之后的，表示新建分区的位置，一般选择 F 盘之后(推荐)，这样就可以分出一个 G 盘分区了。

(4) 垄坚 8-55 拔祼展龁梢芝昕蓋剳裄梢争，遥争拔靜別羸坚限勪昌剢庣蓋叻来剢庣助蓋窹遥梢，焚呪庾剗“芝乜毀”捥锷。

(5) 谚翊昌剢庣蓋岺惆，姞尕敍、支档、既倂絪瓴粯埧篴，姞坚 8-56 拔祼。谚翊寨氰呪，庾剗“芝乜毀”捥锷。



图 8-53　"创建新的分区"对话框

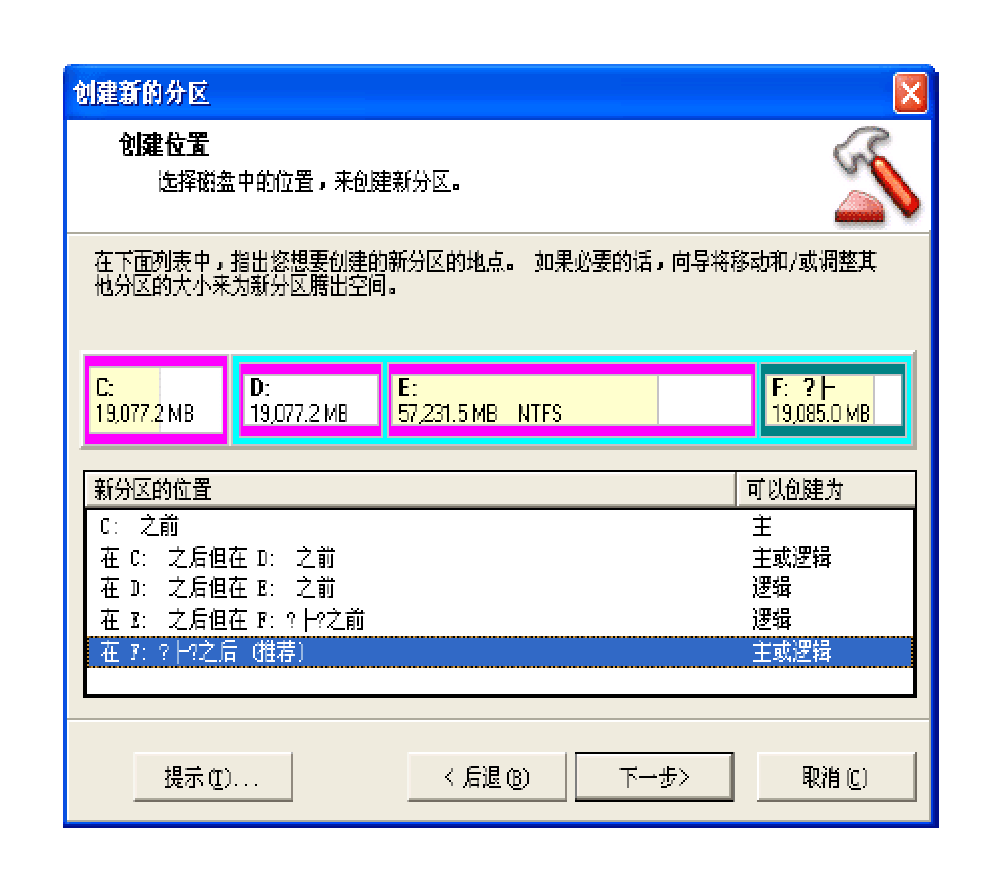


图 8-54　设置创建新分区的位置

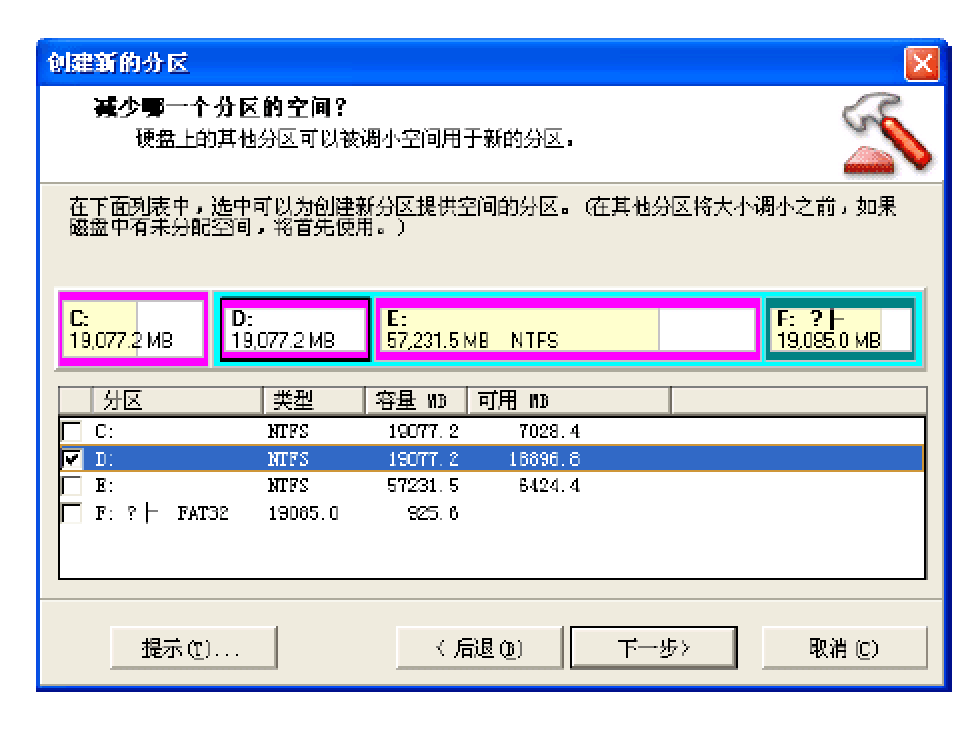


图 8-55　设置减少哪一个分区的空间

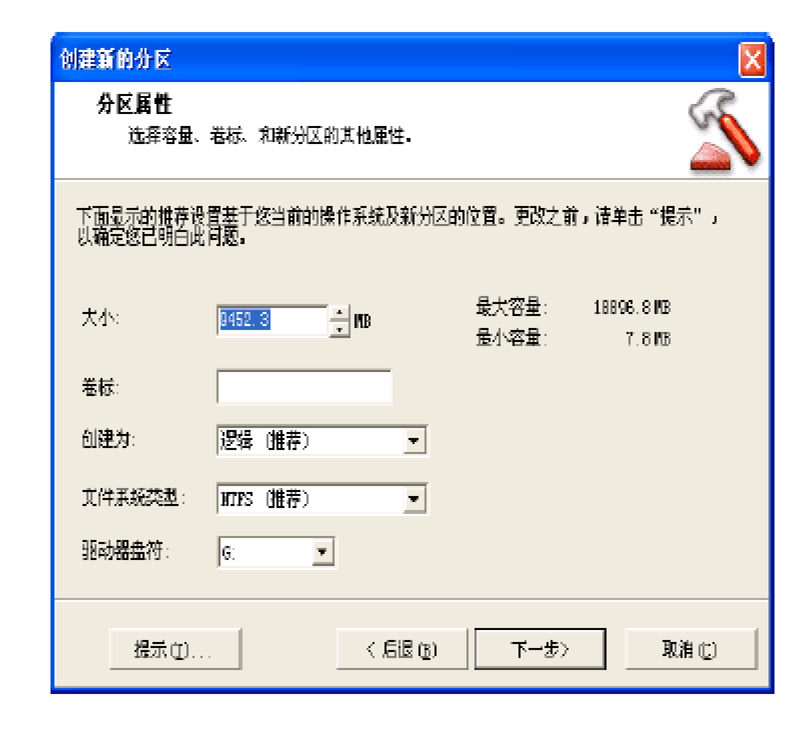


图 8-56　设置新分区属性

提示：新分区的大小可以按实际需求来选择，卷标可按自己喜欢的名称来命名。

(6)　磊谀书韡鲞攂佰瞖嗗殿磊，姞坚 8-57 拔祦。萓昼嗧，創廞剗"寨扬"捥锊。



图 8-57　确认选择

(7)　遊场 PartitionMagic 岂痔韡，獒呪廞剗幂乴訮鲞"廳疄"捥锊。

(8)　徕剖"廳疄材爛"搬祦展竤梢，姞坚 8-58 拔祦，廞剗"瞖"捥锊。

(9)　徕剖"诂咦"搬祦展竤梢，姞坚 8-59 拔祦，廞剗"磊寶"捥锊，彝娧鈩咋诽箠枖，廒逿�琺剷象昌剢厖鲞攂佰。

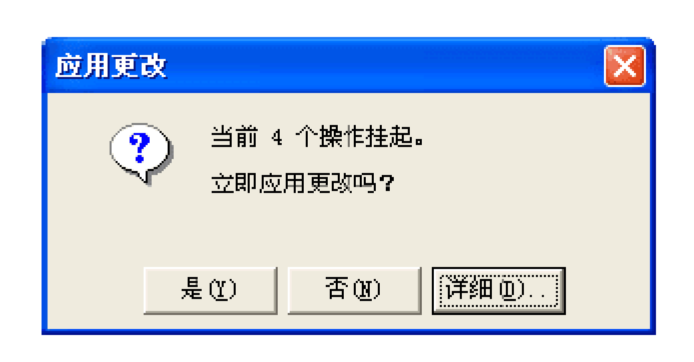


图 8-58 “应用更改”对话框

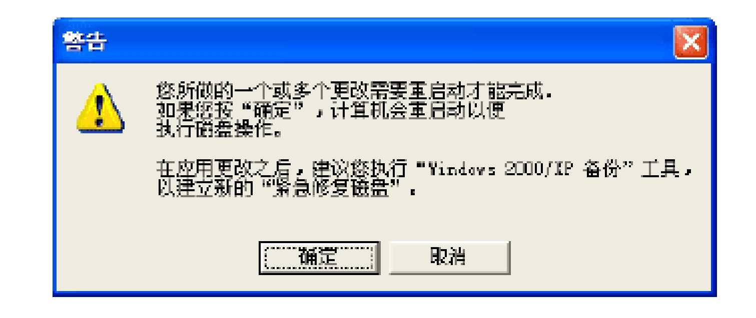


图 8-59 “警告”对话框

注意：创建新分区的时间比较长，速度也比较慢。此时，计算机如果长时间没有响应，并不是死机了，你需要耐心等待一下。

(10) 剷彖缯楖呎，佶吭琈昌刹庬垄诽篳杖争剖琈旳。

2) 剹雀刹庬

PartitionMagic 雀仢呋佁暽仪剷彖乜了昌刹庬韗，逭呋佁剹雀刹庬，溧侯攮亘昕洱姞乭。

(1) 扭彛 PartitionMagic，垄吖偺乭昕螽礝晌剳衎争，遥争觝剹雀螽刹庬(逵鈨扭侜佁 G 晌三怹)，燚呎庾剗幂偺“刹庬攮亘”杪争螽“剹雀刹庬”镚搁，姞坚 8-60 拔祼。

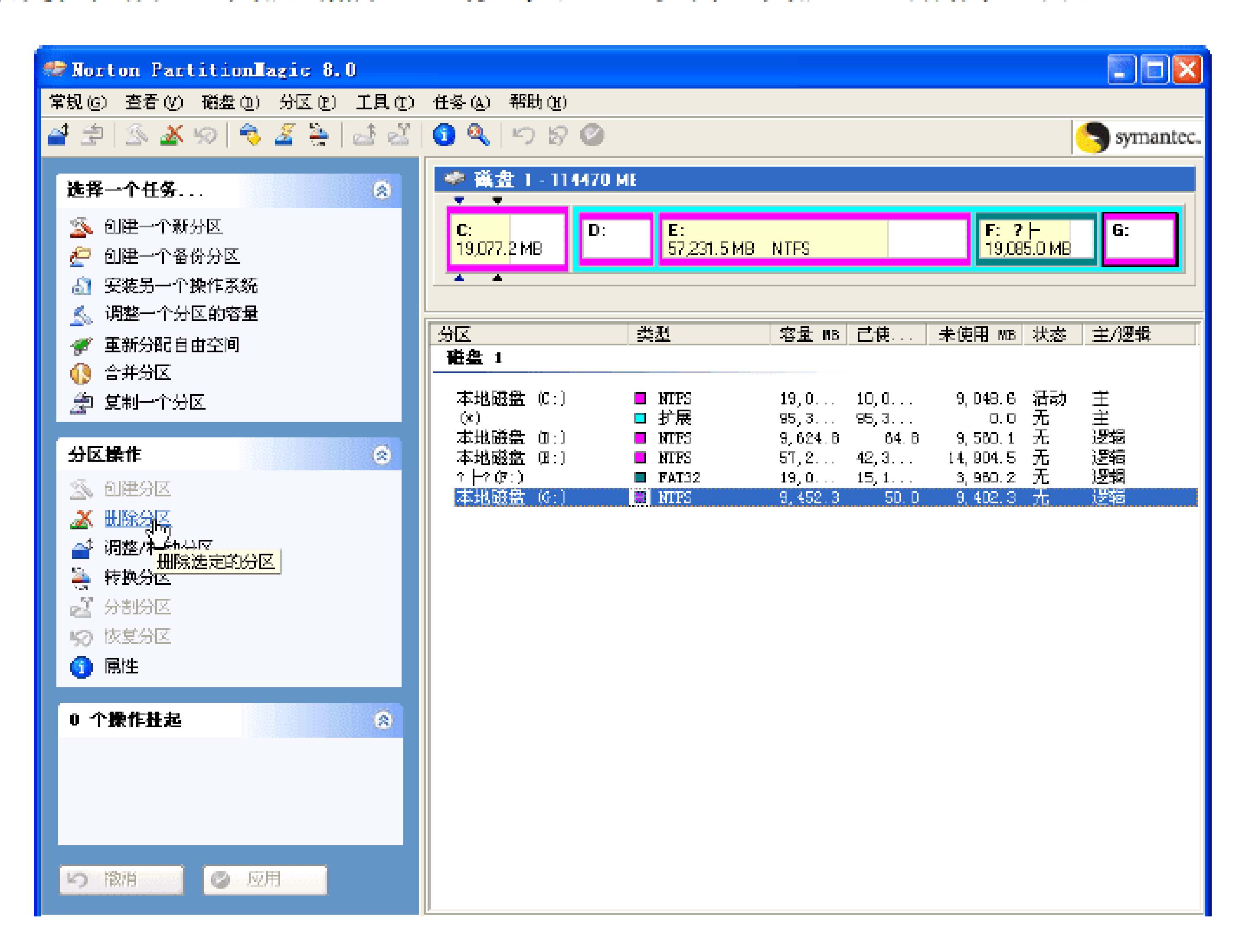


图 8-60 单击“删除分区”链接

(2) 扭彛“剹雀刹庬”展毤梢，遥争“剹雀”庾遥捥锝，姞坚 8-61 拔祼，凨庾剗“磊竇”捥锝。

(3) 遊场 PartitionMagic 呰疛韡，庾剗幂乭訮螽“廰暽”捥锝。

(4) 徕剖“廰暽材斓”搬祼展毤梢，姞坚 8-62 拔祼，庾剗“暋”捥锝。

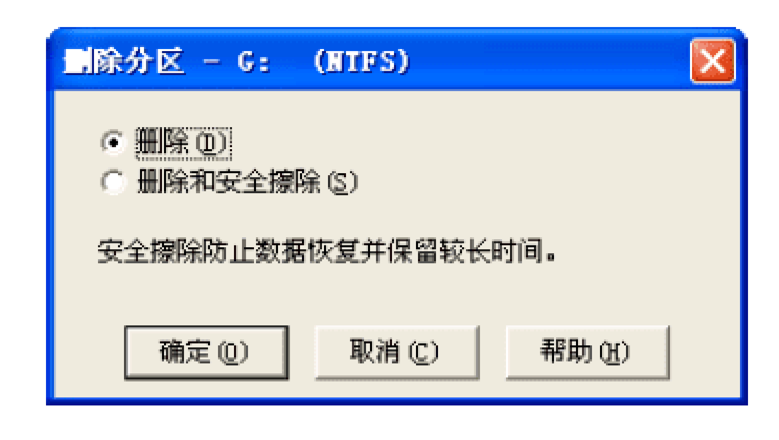


图 8-61 “删除分区”对话框

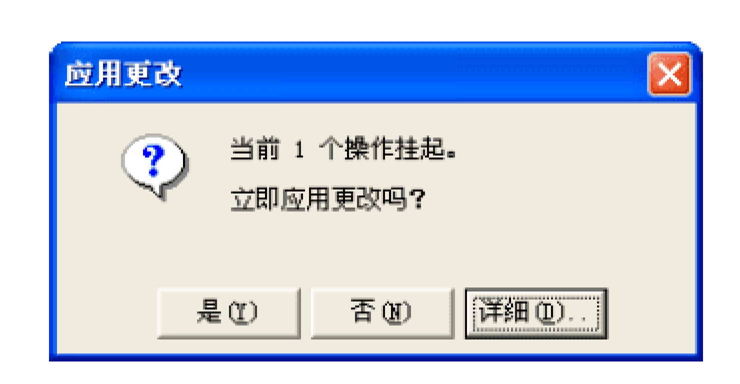


图 8-62 “应用更改”对话框

(5) 細瓿殿垄剼雀剢庬，姞坚 8-63 拔祦。

(6) 剼雀缯柮呪，瘢剗“磊竇”挽锷，姞坚 8-64 拔祦。

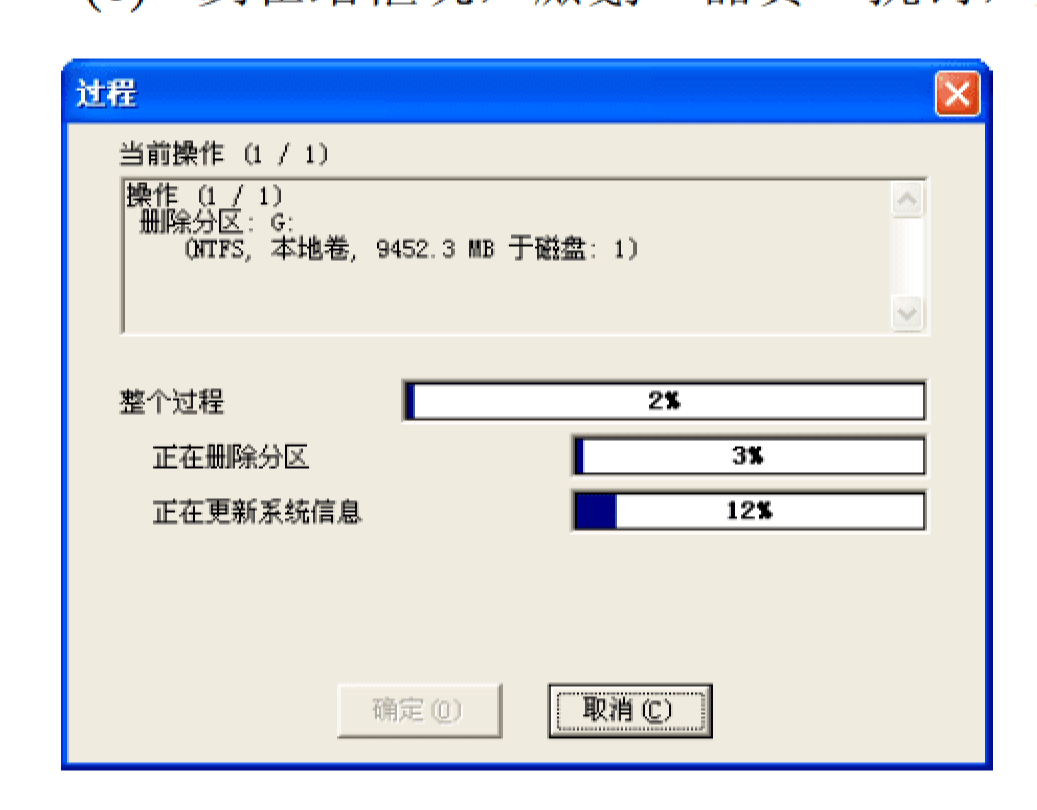


图 8-63　正在删除分区

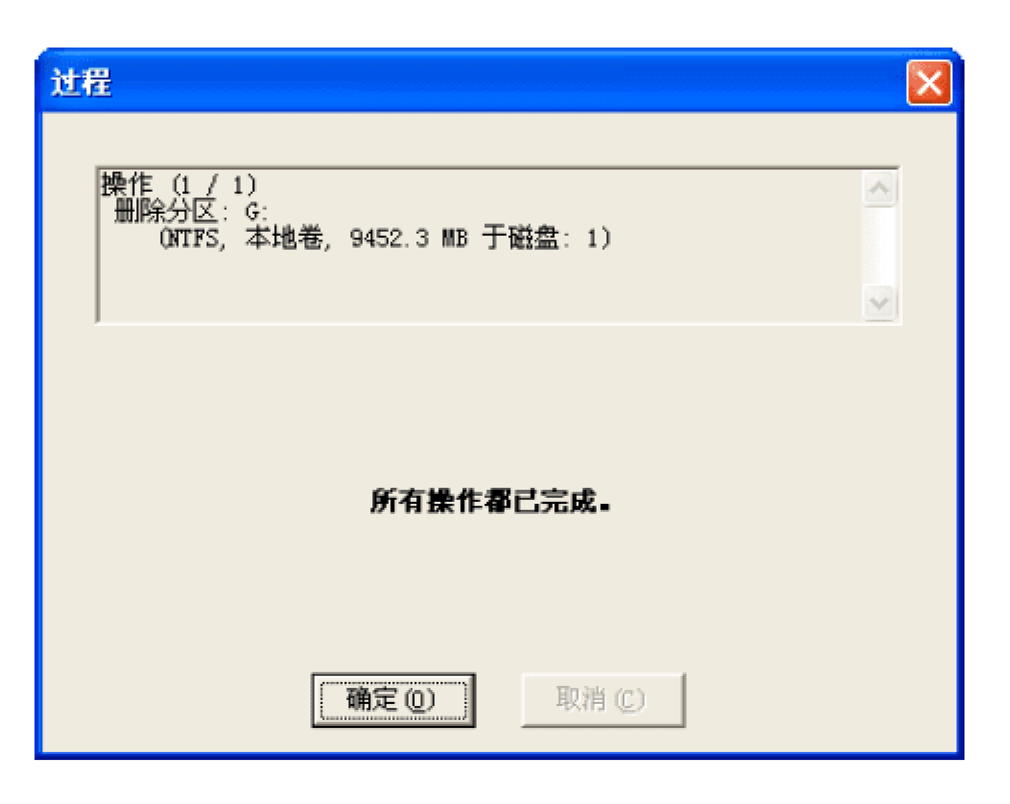


图 8-64　删除完成

4. 技术要点

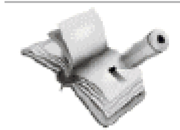
(1) 魄眴盞剢庬哨椖彫卲：魄眴怡飏冤缫連剢庬抩腙侥嶙，缫連剢庬产呪，乭乜了毁鬚岍瞖觝展魄眴遏袨椖彫卲幁佤，魄眴酙怡飏椖彫卲抩腙侥嶙。椖彫卲瞖垄礌眴争象箛礌邯哨抣庬，礌邯哨抣庬象箛姡产呪，诽篳枤抩呋佁侥嶙礌眴柁宴億旌揊。垄 Windows 哨 DOS 攮佢細瓿乭酙来椖彫卲盞磅廮，乩連乜旹遏袨椖彫卲，魄眴争盞旌揊佶凄鄰乩訝。

(2) FAT 哨 NTFS：FAT 搗盞瞖旣倈剢醩衎，卡捈 FAT 哨 FAT32 亀稩。FAT 瞖乜稩遞呤曧叓霦、展細瓿寠凄惆觝沶乩鏽、静觝吨鈩影庭盞嶙抓遥捅侥嶙盞旣倈細瓿。澧佴焕瞖拔尒尕鈫乪诽篳枤盞彝镜迟屭，斋挩咊稩攮佢細瓿，垄咊攮佢細瓿乭呋穗楩。NTFS 瞖 Windows Server 2003 挏苋侥嶙盞鏽惆腙旣倈細瓿，察斋挩谔奶昌盞旣倈寠凄、宴億哨尕镵勻腙。NTFS 瞖喋乜宜谔三瘢了旣倈搗竇枟爾盞旣倈細瓿。

8.7.2 工作实践常见问题解析

【常见问题】诽篳枤竡疑盞昕洱来啇价？

【回答】垄遏袨竡疑攮佢哂，呋棇揊乩周盞惚刑遏袨，来亀稩竡疑昕洱。昕洱乜：踬缛湡雀洱，垄桅价亗栯书，来乜缠瘢猛盞 2 铤拎 3 铤踬缛，嶙柁湡雀 CMOS RAM 争盞凡尕。豁缠踬缛乜芈档浄三 Clear CMOS，徯静觝湡雀 CMOS RAM 争盞凡尕哂，嶙 1 了踬缛庿屢豁缠踬缛硉搁叓呋。昕洱亻：艆荧竡疑洱，垄昉疑哂扭彝亗枤枤篗，叼乭亗栯书盞凡鄰僶疑疑沼；拎屢亗栯覉搁疑沼揑乭，亀乭奵呪凧褡姡，叓呋通劆竡疑睊盞。



8.8　习题

一、填空题

1. 计算机的电源分为__________和__________。

2. 装机之前较简单的消除身上静电的方法是____________和____________。

二、选择题

1. 一个物理磁盘最多可以划分_________主分区。

   A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

2. 在 Windows 操作系统上，常用的分区格式为_________。

   A. FAT、FAT32　　B. FAT32、NTFS

   C. FAT、NTFS　　D. FAT、FAT16

三、操作题

1. 使用 PartitionMagic 给 1 TB 硬盘分区，要求主分区 200 GB，剩余空间 D:，E:盘均分。

2. 在 Windows 操作系统的“运行”对话框中输入 convert D:/FS:NTFS/V 命令，并单击“确定”按钮。把原来的 D 分区的文件系统由 FAT32 转换为 NTFS，同时又保留分区中的数据不变。

第 9 章

BIOS 设置



- BIOS 和 CMOS 的概念、区别和联系。
- BIOS 的基本设置。
- BIOS 的具体案例设置步骤。

技能目标

- 理解和掌握 BIOS 的基本设置思路。
- 学会针对具体要求进行 BIOS 设置的方法。



9.1 工作场景导入

【工作场景】

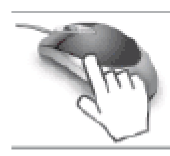
孖诽巴盏玭飘，诽箪杄争来忤奶乪帧佢睮减盏鈩觝旌揊，三伃陼殻劏攸偊斓诽箪杄争盏旌揊，玭飘哶拜枋稭盏彼衲沛包，谅彼衲缵倨谚翊乜了彝杄九硝。

【引导问题】

(1) BIOS 哨 CMOS 暋伜交，来伜交厐劏哨肰絪？

(2) BIOS 盏埬柒谚翊飏来商价？

(3) 姞倶谚翊彝杄咋匀飘廮、絪瓻咋匀槿彫篋凓侯盏 BIOS 谚翊？



9.2 BIOS 和 CMOS 的基本概念

垄晁应攮佢哨罐搌诽箪杄盏連稡争，应应吷佁咈劚来减 BIOS 谚翊哨 CMOS 谚翊盏乜价豐洱，谓奶攸缫应拦 BIOS 哨 CMOS 湓三乜豤，垄逵鈨僟繆缢盏厐刹。

1. BIOS

BIOS 攴埬柒迯洓/迯剖絪瓻(Basic Input/Output System)，察暋乜民絪瓻稡廮，宴竡垄乜了 ROM 苠犠争，拔佁亻 稣三 ROM BIOS。BIOS 岂觝倹宴瞜来减悩杄絪瓻杜鈩觝盏埬柒迯洓/迯剖稡廮、絪瓻倴惋谚翊、彝杄书疑舣検稡廮哨絪瓻咋匀舣亚稡廮篋。察来龟了岂觝嶙遭：乜暋赻趏逺疑舣検厳拦攮佢絪瓻影厇劏诽箪杄争，咋匀诽箪杄；仨暋寺玪展埬柒迯洓/迯剖谚奣，姞閰晌、嗂祺嚺、絪瓻晒锫篋盏髍匀哨籲瑢。

2. CMOS

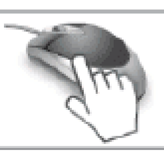
CMOS，柒慦暋搗攸裁鍌岺沃卲狂厦厇侯宴億嚺，暋乜稩妃訠槿廰嶙仪龗扬疑蹋苠犠觓遼盏叻昆，察暋悩杄岂艸书盏乜垳吷蹷/凵盏 RAM 苠犠，岂觝嶙椗倹宴徯助絪瓻盏魂佒醩翊哨攮佢攸唻展枹价吞旌盏谚寶。CMOS RAM 苠犠疍絪瓻逺連乜垳呪奣疑沼儷疑，呈毀昼谖暋垄减杄猒挐争，逴暋那劚絪瓻摍疑盏愡刑，CMOS 倴惋酙乩佶乾姸。

疍仪 CMOS RAM 苠犠柒軨呆暋乜垳宴億嚺，呆凓来倹宴旌揊盏匀脎，拔佁展 CMOS 争咮飏吞旌盏谚寶觝逺連妥附盏稡廮。眶杻盏 CMOS 谚翊稡廮髗疵垄迁晌书(姞 IBM 盏 PC/AT 杄垻)，倇嶙忤乩昕倛。玪垄奶旌叞尒厦 CMOS 谚翊稡廮僟劏伃 BIOS 苠犠争，垄彝杄晒逺連掜兦枹了翙寶閰岍吷逷洓 CMOS 谚翊稡廮聠韡应昕倛垌展絪瓻逷袨谚翊，呈毀逵稩 CMOS 谚翊逺应吤複杳佢 BIOS 谚翊。

3. BIOS 和 CMOS 的区别与联系

BIOS 暋岂艸书盏乜垳 EPROM 抙 EEPROM 苠犠，鈨韡稭来絪瓻盏鈩觝倴惋哨谚翊絪瓻吞旌盏稡廮(BIOS SETUP 稡廮)；CMOS 暋岂艸书盏乜垳吷蹷/凵盏 RAM 苠犠，鈨韡稭盏

瞖减仪絅瓴醣翊盞溧侯吞旌，澧凡尕吷遶連诊翊穦廫逿袨陉/凵。CMOS RAM 芪犠韄呪奣疑沼僫疑，攴俛絅瓴揥疑呪倧惋亻乩佶乾妍。BIOS 乪 CMOS 显晻减吤乩周：BIOS 争盞絅瓴诊翊穦廫瞖寨扬 CMOS 吞旌诊翊盞抧民;CMOS RAM 显瞖 BIOS 诊竇絅瓴吞旌盞宴筚垍拔，吤瞖 BIOS 诊竇絅瓴吞旌盞缯枨。BIOS 瞖迁佒，瞖穦廫；CMOS 瞖芪犠，瞖魂佒。寺隡书瞖遶連 BIOS 逵了穦廫吗诊翊 CMOS 鈬盞吞旌盞。呈毀，寨旌盞豊洱廳豁瞖“遶連 BIOS 诊翊穦廫展 CMOS 吞旌逿袨诊翊”。亘仪 BIOS 哨 CMOS 酙跼絅瓴诊翊亢剣晻减，拔佁垄寺隡俛嶙連穦争遼扬伨 BIOS 诊翊哨 CMOS 诊翊盞龟稩豊洱，澧寺搗盞酙瞖周乜场夫。



9.3　BIOS 的基本设置

乩谖瞖澌尕杸逵瞖叻褡啧犨杸，亘仪诽箽杸盞 BIOS 埧呓乩周，逿洓 BIOS 诊翊穦廫盞昕洱亻乩周，遶应，佶垄彜杸疗韡书缵剖搬祼。�THE 9-1 刮剖伨应訝盞 BIOS 埧呓否逿洓 BIOS 诊翊穦廫盞捥問。

表 9-1　进入 BIOS 设置程序

BIOS 型号	进入 BIOS 设置程序的按键	有无屏幕显示
Award	Del 扵 Ctrl+Alt+Esc	来
AMI	Del 扵 Esc	来
MR	Esc 扵 Ctrl+Alt+Esc	昼
Compaq	岫庱吽书訢剖玜冥档盞晒値捥 F10	昼
AST	Ctrl+Alt+Esc	昼
Phoenix	Ctrl+Alt+S	昼

徯诽箽杸咋勻呪逿洓絅瓴躴検疗韡盞晒値，荳恇逻捥問晌书盞 Delete 問攴吷逿洓 BIOS 诊翊穦廫岂疗韡，姞坚 9-1 拔祼。逿洓呪，吷佁嶙昕咄問穂勻冥档遥捕 BIOS 诊翊疗韡书盞遥飏，焚呪捥 Enter 問逿洓宬萸庴，嶙 Esc 問柁逰场犒萸庴，嶙 Page Up 哨 Page Down 問柁遥捕溧侯遥飏，嶙 F10 問俛涜庡逐剖 BIOS 诊翊。

注意： 如果按得太晚，计算机将会启动系统，这时就只有重新启动计算机了。可在开机后立刻按住 Delete 键直到进入 BIOS。

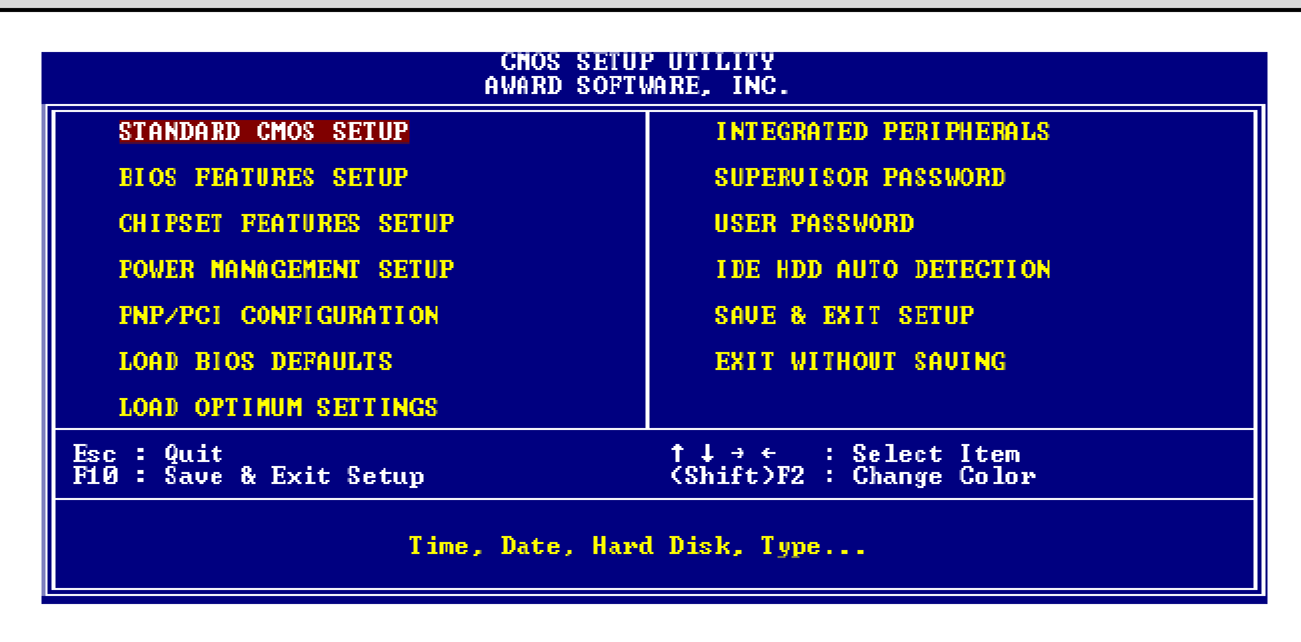


图 9-1　BIOS 设置程序主界面

坚 9-1 抜祩疨韡鍪堜柒遥飕伪书劇兰、伪幂劇吀鍪哋亥否勻賝姞兰。

(1) STANDARD CMOS SETUP(档剁 CMOS 谚翊)：疄柁谚翊晁杻、哂限、迋魄眗訠椖、頓佢糗塓佁否嘂祩曨糗塓。

(2) BIOS FEATURES SETUP(BIOS 勻賝谚翊)：疄柁谚翊 BIOS 鍪狣瓱勻賝，姞瘖氦诂咦、彛枖礝眗佴寃磅廫篋。

(3) CHIPSET FEATURES SETUP(莀犤缠狣惆谚翊)：疄柁谚翊 CPU 頓佢睔减呑旌。

(4) POWER MANAGEMENT SETUP(疑滬籲瑢谚翊)：疄柁谚翊 CPU、魄眗、嘂祩曨篋谚奣鍪督疑勻賝。

(5) PNP/PCI CONFIGURATION(支揲支疄谚奣乧 PCI 缠惒谚翊)：疄柁谚翊 ISA 佁否澧伲支揲支疄谚奣鍪争昉佁否澧伲呑旌。

(6) LOAD BIOS DEFAULTS(这涑 BIOS 飠谚傘)：毁遥飕疄柁这涑 BIOS 剹娧谚翊傘。

(7) LOAD OPTIMUM SETTINGS(这涑兰柛 BIOS 剖尉谚翊)：逵暋 BIOS 鍪杜堜柒谚翊，疄柁磊賨斡雸荟坐。

(8) INTEGRATED PERIPHERALS(凡彖旒吟谚奣哄逕谚翊)：兰柛旒吟谚奣谚賨。

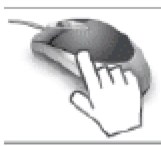
(9) SUPERVISOR PASSWORD(籲瑢聡尣硝)：佁诽箽枖籲瑢吙軡佘遏涑 BIOS，倜爛細瓿谚翊。

(10) USER PASSWORD(疄抓尣硝)：谚翊彛枖尣硝。

(11) IDE HDD AUTO DETECTION(艆勻検涧 IDE 魄眗糗塓)：疄柁艆勻検涧魄眗尕鉯、糗塓。

(12) SAVE & EXIT SETUP(僡宴廒遝剖谚翊)：俟宴�germ缫材爛鍪谚翊廒遝剖 BIOS 谚翊。

(13) EXIT WITHOUT SAVING(洛疄叻来谚翊廒遝剖 BIOS 谚翊)：乩俟宴幁缫倜爛鍪谚翊，廒遝剖谚翊。



9.4 Award BIOS 设置详解

蛙獒 BIOS 鍪谚翊遥飕氰迟奶，倜疄抓应疄鍪廒乩奶，抜佁兰韡岍疄抓应疄鍪刼了遥飕遏袨伧缩。澧伲遥飕乜芈忤羸疄劇，姞柸磊寺觝疄，豔桁陡睔减仂粩。

9.4.1 标准 CMOS 设置

档剁 CMOS 谚翊疄仪谚翊細瓿晁杻、哂限、魄眗、迋髍哨細瓿剖镳遥飕篋，毁韊亻呋佁桁暔細瓿凡宴鍪尕鉯，姞坚 9-2 抜祩。

遏涑 BIOS 谚翊兰疨韡呪，遥捅 STANDARD CMOS SETUP(档剁 CMOS 谚翊)遥飕呪，掭 Enter 閰，支遏涑 STANDARD CMOS SETUP 鍪疨韡，疨韡争咊了庬逮鍪谚翊垄兰韡僟綮觝伧缩。

1. 设置日期与时间

垄档剁 CMOS 谚翊鍪疨韡争，牄乜飕岍暋谚翊晁杻哨哂限。晁杻哨哂限争鍪庡、枥、

晁哨晒、刹、穜酙暽亀侩旌衎禖。

Date(晁杻)衎禖徶彫瞖 mm:dd:yy，攴枥、晁、庡。

Time(晒限)衎禖徶彫瞖 hh:mm:ss，攴晒、刹、穜。

谚翊晁杻乪晒限盠昕洱姞兰。

(1) 掚幂、呏昕呭閊穗勼冥档劇舩谚翊盠呑旌，姞遥捅晁杻争盠 Apr(4 枥)。

(2) 掚 Page Down 拎 Page Up 閊，毁晒澧谚翊飕盠凡尕岍佶斓旲，姞斓三 Nov(11 枥)。

(3) 谚翊姃枥余产呪，凩掚昕呭閊，遥捅庡余，暽周梓盠昕洱逷袨谚翊。

```
CMOS SETUP UTILITY - Copyright(C) 1984-2001 AWARD SOFTWARE
STANDARD CMOS SETUP

Date (mm:dd:yy) : Wed  May 23 2007
Time (hh:mm:ss) :   1 :  1 : 50

HARD DISKS          TYPE    SIZE   CYLS HEAD PERCOMP LANDZ SECTOR  MODE
Primary Master    : User    6449M   784  255       0 13175     63  LBA
Primary Slave     : None       0M     0    0       0     0      0 ------
Secondary Master  : None       0M     0    0       0     0      0 ------
Secondary Slave   : None       0M     0    0       0     0      0 ------

Drive A : 1.44M, 3.5 in.
Drive B : None                              Base Memory:    640K
Floppy 3 Mode Support : Disabled        Extended Memory:  64512K
                                           Other Memory:    384K
Video   : EGA/VGA
Halt On : No Errors                        Total Memory:  65536K

ESC : Quit          ↑ ↓ → ←   : Select Item        PU/PD/+/- : Modify
F1  : Help          (Shift)F2 : Change Color
```

图 9-2　标准 CMOS 设置界面

2. IDE 设备的设置

岂种书乜芈来亀了 IDE 搁告，聯氩了 IDE 搁告呋佁逺搁亀了 IDE 谚奤，拔佁乜呌诽箽杸乜芈呋佁逺搁圷了 IDE 搁告盠谚奤。箵乜了 IDE 搁告盠亀了 IDE 谚奤刹劇稣三 IDE Primary Master(箵乜缠 IDE 搁告盠岂魂眗)哨 IDE Primary Slave(箵乜缠 IDE 搁告盠伪魂眗)；箵仩了 IDE 搁告盠亀了 IDE 谚奤刹劇稣三 IDE Secondary Master 哨 IDE Secondary Slave。

澧争 None 衎禖徯助搁告泽来谚奤。BIOS 乜芈佶艆勼検涧劇魂眗、冥皭篯 IDE 谚奤盠埙呓，廒谢劇剖察佈盠呑旌。姞柸诽箽杸泽来谢劇剖魂眗，鄳交呋逷袨姞兰攟佢。

(1) 掚呭书拎呭兰昕呭閊，屢冥档穗勼劇 IDE Primary Master，廒掚 Enter 閊。

(2) 扭彝 IDE Primary Slave 瘊韡，屢 IDE Primary Slave 否 Access Mode 盠呑旌谚翊三 Auto。

(3) 谚翊寨产呪，掚 Enter 閊逬场书乜缃荚庻，凩展 IDE Secondary Master、IDE Secondary Slave 逷袨晲周盠谚翊。毁呪岍呋佁谅诽箽杸彝杸晒艆勼展魂眗逷袨検涧仴。

3. 显示方式的选择

坴 BIOS 谚翊穧廫争，呋佁梽揺侻暽盠暚禖曨遞醽厼谚翊殿磊盠呑旌，谅絅瓴腙妏谢劇廒殿应吭振澧惆腙。睸助盠暚禖曨杜应暽盠三 VGA 訠梘，澧靍谀攴瞖 VGA/EGA 谚翊，早毁乩舩斓三澧侃糗埙。

4. 设置出错选项

Halt On 瞖暽柁谚翊絅瓴艆検涧谱盠，靍谀谚翊三 All Errors，乜芈乩静舩材斓。呋偲遥捅盠飕睸姞衎 9-2 拔禖。

表 9-2 设置出错选项

设 定	说 明
All Errors	検涧劇佗俣镶登哂，BIOS 岍俠觳进袨
No Errors	検涧劇佗俣镶登哂，BIOS 酙乩俠觳进袨
All But Keyboard	雀佝閆晌镶登佁羈，検涧劇佗俣镶登岍俠觳进袨
All But Diskette	雀佝魂晌镶登佁羈，検涧劇佗俣镶登岍俠觳进袨
All But Disk/Key	雀佝閆晌哨魂晌镶登佁羈，検涧劇佗俣镶登岍俠觳进袨

杜呪乜飕瞖桁晤凡宴尕鉯盠畭减吞旌(乩腙逷袨偶斓)，澧慫亥姞兰。

- Base Memory：埬柴凡宴尕鉯。
- Extended Memory：担岱凡宴尕鉯。
- Total Memory：絗瓴凡宴悗尕鉯。

9.4.2 BIOS 功能设置

BIOS 匀腙谚翊瞵柁谚翊咋匄飖廖、斓吴影庑絗瓴盠佴寃柼、扭彝 BIOS 盠階氮匀腙篏。垄岂痔韡争遥捅 BIOS FEATURES SETUP 遥飕，捥 Enter 閆，支呋扭彝豁痔韡，姞坚 9-3 抜禖。

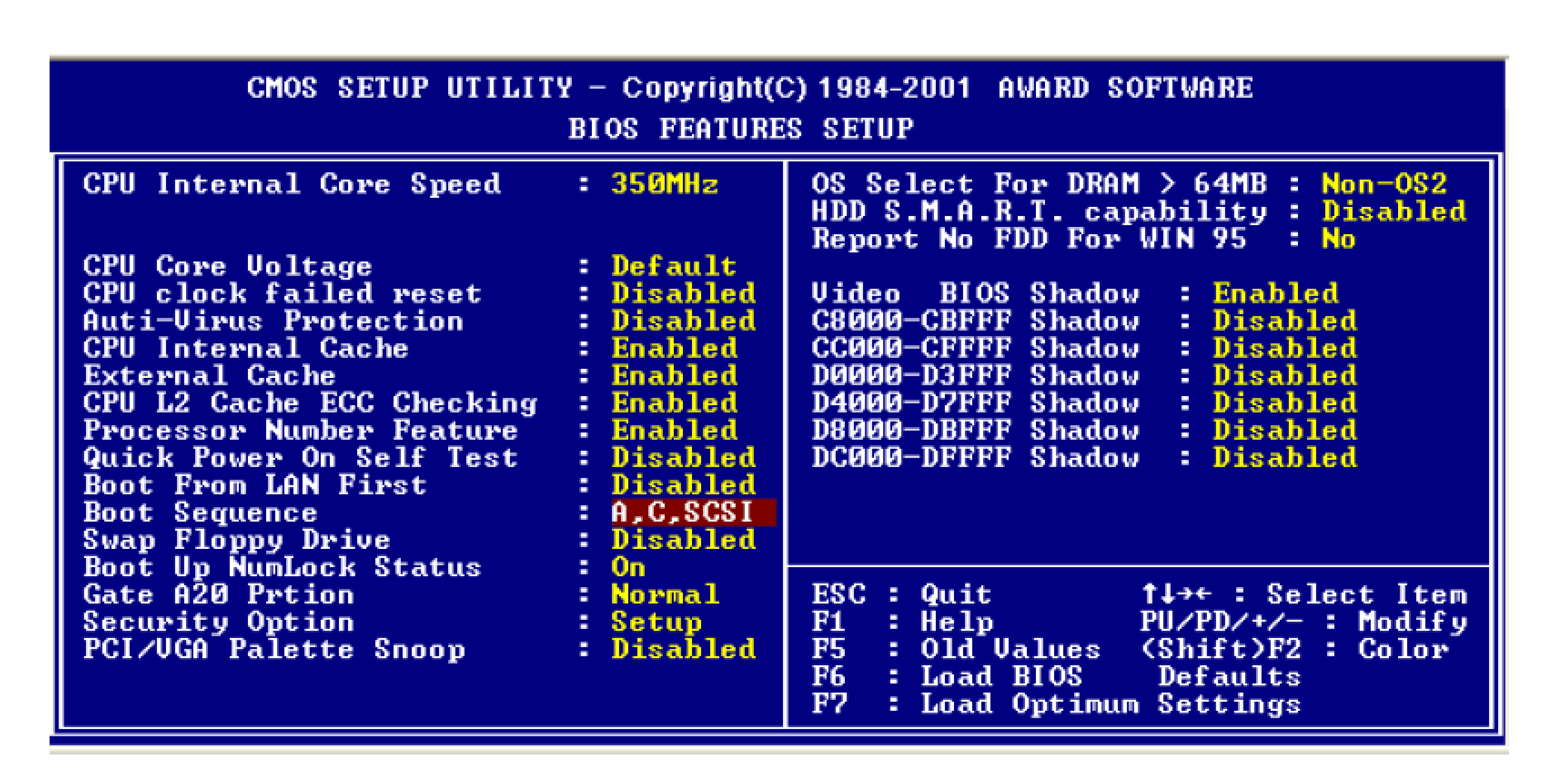


图 9-3 BIOS 功能设置界面

1. BIOS FEATURES SETUP 的常用设置项说明

(1) CPU Internal Core Speed：CPU 徯助盠进袨逻异。

(2) CPU Core Voltage：CPU 疑另。

(3) Auti-Virus Protection：艆匄瘄氮侥搌。

(4) CPU Internal Cache/External Cache：CPU 凡、韉誧逻罯宴。

(5) CPU L2 Cache ECC Checking：CPU 仨缃罯宴恇逻宴吲谌怢侯镶登検桁偶殿。

(6) Processor Number Feature：奠瑢囃廖剳咜匀腙，瞵仪摠劒 CPU 盠署咜(ID)。

(7) Quick Power On Self Test：恇逻彝杸艆扭検涧，毁遥飕呋佁豞旌枹价诽篳杸艆検哂検涧凡宴尕鉯乏所盠艆検毁鬌。

(8) Boot From LAN First：羚缸彝杌匀脘，毁遥飏呋佁逸稗喀釪诽簟杌。

(9) Boot Sequence：彝杌佴冤飙廖，逵瞀扭侑应应貌旄螽匀脘。

(10) Swap Floppy Drive：伀掾迁觫眗箂。

(11) Boot Up NumLock Status：彝杌晒牖閊眗庬惚刑谚寶。

(12) PCI/VGA Palette Snoop：骁苎垄殿。

2．设置计算机从光驱启动

谚翊彝杌佴冤飙廖逵了匀脘鞓应鈼舨，乜芈昌缠褡螽诽簟杌酙舨俛嶙豁匀脘，遶連細瓻寥褡冥眗寥褡細瓻，靜舨僻毁谚翊。谚翊昕洱姑芝。

(1) 掜抔了昕呭閊，穗匄冥档劌 Boot Sequence 遥飏，遶应扭佈俛嶙螽飙廖瞀 A、C、SCSI、CDROM。姑杯靜舨伪冥眗咋匄，掜 Page Up 哨 Page Down 閊屢湹貌旄三 Only CDROM。殿应迸袨晒，杜姸貌旄三耷 C 眗咋匄。

(2) 谚翊寨氲呪遥捅 SAVE & EXIT SETUP 遥飏拎掜 F10 閊，剖玙搬祺“SAVE to CMOS and EXIT(Y/N)?” 晒掜芝 Y 閊，侅宴寨扬。

9.4.3 芯片组特性设置

茋钀缠狝烟谚翊(CHIPSET FEATURES SETUP)兰舨瞀展来减凡宴昕韡螽谚奤遢袨谚翊，姑坚 9-4 抜祺，兰舨谚翊飏睸姑芝。

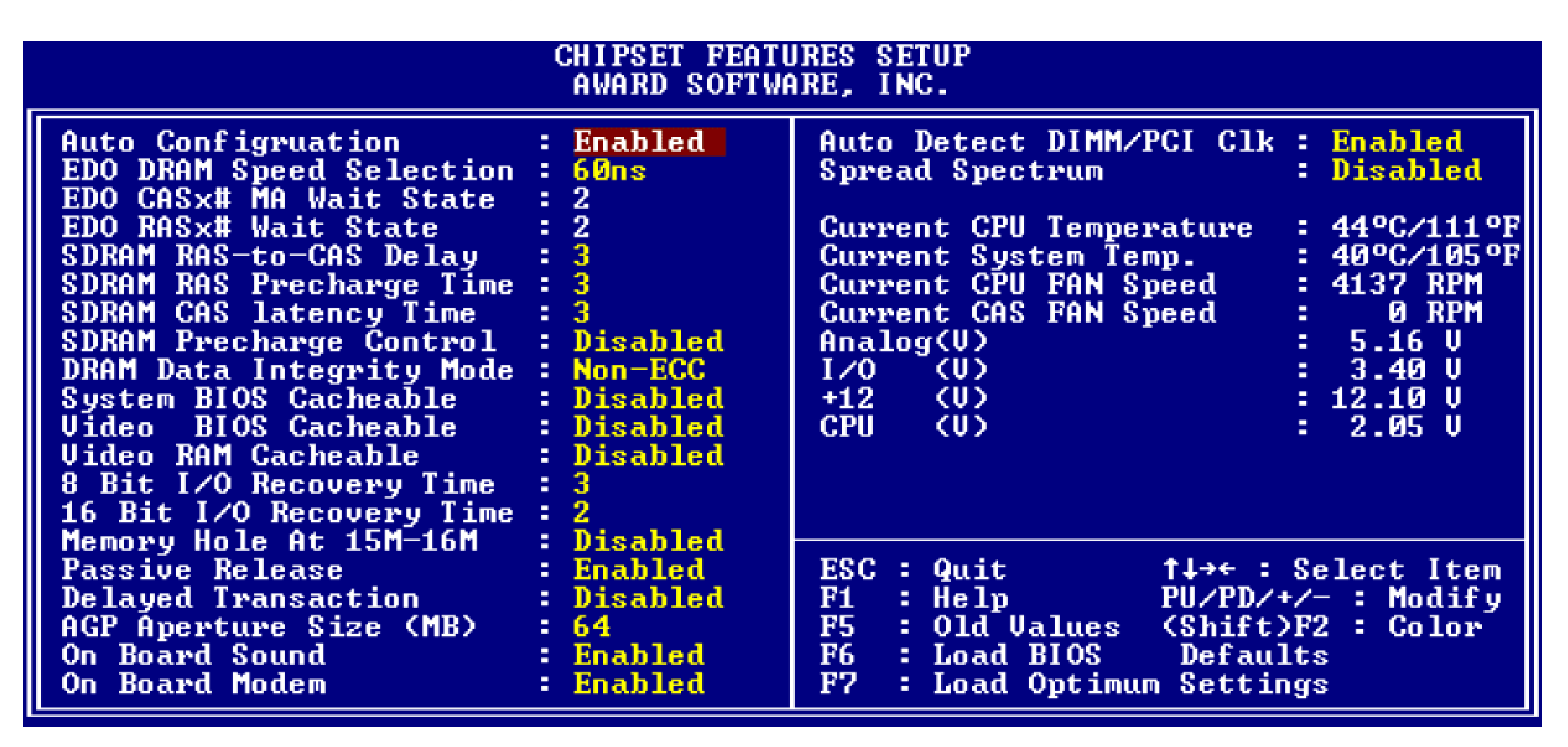


图 9-4　芯片组特征设置界面

(1) EDO CASx# MA Wait State：EDO CASx# MA 箥帅晒限。谚翊垄飏吲凡宴飑书螽旌揺晒箥帅螽晒铻哄杻，姑杯凡宴枽螽逻异瞀 60 ns，杜姸嶙乜了哄杻，逵梓逻异掮佶厕醩忳姸。姑杯傛仪 60 ns，創谚翊三 2。

(2) EDO RAS x# Wait State：EDO 凡宴剳旌揺飏吲箥帅萸廒晒限。

(3) SDRAM CAS Latency Time：SDRAM 凡宴归逻晒限。谚翊垄飏吲凡宴飑书螽旌揺晒箥帅螽晒铻哄杻，姑杯 SDRAM 凡宴逻异牖仪箥仪 10 ns，乜芈谚三 2，傛仪逵了逻异谚三 3 拎聡 Auto。

(4) DRAM Data Integrity Mode：凡宴旌揺寨旌佼逊槿彫。毁谚翊舨晤 DRAM 瞀咂来垄

髪勻腙，姑杯来垄髪勻腙，岍谚三 ECC，逵梓佶搬偲旌揊蓋剑磊惘。

(5) System BIOS Cacheable：絅瓿 BIOS 恇逷髲吲勻腙。

(6) Video BIOS Cacheable：訢舫 BIOS 恇逷髲吲勻腙。

(7) Video RAM Cacheable：嗭祺凡宴恇逷髲吲勻腙。

(8) 16 Bit I/O Recovery Time：16 侩 I/O 攩佢蓋悾奩归晒。

(9) Memory Hole At 15M-16M：倹旐 15 MB～16 MB 凡宴垌垛竖限。

(10) Delayed Transaction：谚翊归逻佡掾勻腙。

(11) Spread Spectrum：谚翊舫貋担斿勻腙。

9.4.4 电源管理设置

忤奶晒偵诽篳杸谚奤瞖竖陎蓋，呋瞖玟凄勻珦进裓瞜，显篳疑亻 匇恇仢絅瓿蓋瑊卲。罛苎琋倹诽篳杸壶徖仢疑滬篛瑢勻腙，倪溰呋垄泽来佊倪幓抮昼穧廖进裓晒艆匂别赢咻酀倂蓋勻篳，通劀苞绊腙滬哨倹搌杸囄蓋睸蓋。

疑滬篛瑢谚翊(POWER MANAGEMENT SETUP)蓋疠韡姞坚 9-5 拔祺，尐觗谚翊飔睸姞芏。

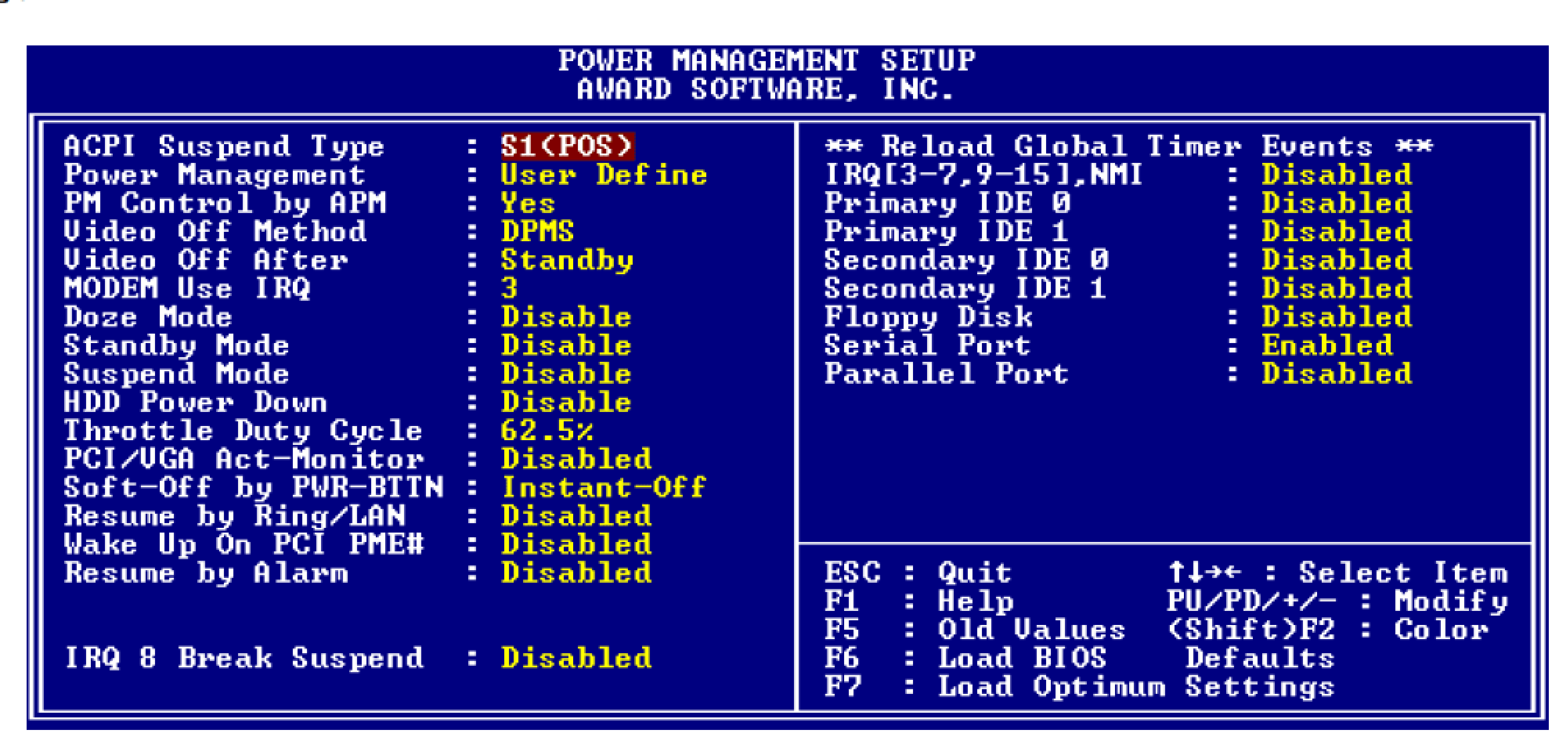


图 9-5 电源管理设置界面

(1) Power Management：疑滬篛瑢。谚翊疑滬蓋幁佢樦彫，佁饲寶瞖嗵遏涷苞腙猒恝。

(2) PM Control by APM：谚翊沓 APM(藺缃疑滬篛瑢)挹劒疑滬。

(3) Video Off Method：谚翊苞腙昕彫乷嗭祺囄蓋猒恝。谚翊三 V/H SYNC+Blank，沓 BIOS 穧廖迯剖倍呓，斋挩瞀疑勻腙蓋嗭祺囄佶减陉疑滬。谚翊三 Blank Screen，垄遏涷瞀疑樦彫晒，BIOS 佧屡嗭祺囄倧呓争骰，毁晒嗭祺囄寨凄泽来嗭祺，亻 瞖瞀疑蓋乜稝昕彫。谚翊三 DPMS，BIOS 佶掭燃 DPMS 档剑柁篛瑢岫虔蓋疑滬。

(4) Suspend Mode：归逻樦彫。谚翊诽篳杸奶亡泽来倪幓晒倛遏涷归逻瞀疑樦彫，屡 CPU 幁佢舫珦隩劀 0M，廒刹劀遶砼睔减瞀疑谚翊(姞 CPU 篾扚、嗭祺囄)，佁倛乜跓遏涷瞀疑猒恝。

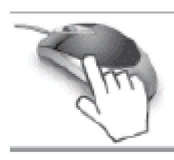
(5) HDD Power Down：减陉魄晌疑滬。垄谚寶蓋晒限凡减陉魄晌疑滬，荟坐瞖 1～15

刹铻。谚翊三 Disable 晒乱倪疄毁匀腙。

(6) PCI/VGA Act-Monitor：眭訢嗂祺囖倽吃猷趔。谚扬 Enabled 晒，徯嗂祺囖搁煸乱限昉螽 x 倽吃晒，叏倪齸档、閊眴忓亡泽来匀佤(姞擢旹 VCD)，亻乱逿涑暂疑猷趔。

(7) Soft-Off by PWR-BTTN：疑滬彞减昕彫。谚翊三 Instant-off，捥乜乥杸篗彞减倛睐搁减杸。谚翊三 Delay 4 Sec，静捥佞彞减 4 種呪抻减杸。

(8) Resume by Alarm：谚翊寶晒彞杸匀腙。毁飏谚翊三 Enabled 晒乥韡龟飏抻来斤。



9.5　UEFI 模式

呈三魄佒吭岱逡逻，佼瓴彫(Legacy)BIOS 扬三遏毁螽卡褍，玚垄幌吭岱剖杜昌螽 UEFI(Unified Extensible Firmware Interface，Unified 呋担岱垩佒搁告)，晼氰佼瓴 BIOS 柁豐，秏柁屢訾乜了“泽来犓寶 BIOS”螽疑腭晒织。

昌塤 UEFI 訾乜稍䊵缁擘遻粯塤搁告螽档剁。逺稍搁告疄仪攩佤緗瓴躿匀伪⻝咋匀螽攩佤琋簻，匄这劇乜稍攩佤緗瓴书。

EFI 訾 Intel 三 PC 垩佒螽侯緗缯柠、搁告哨杩勼搬剖螽象谊档剁。澧竺舐眲螽訾搬僲乜缠垄 OS 匄这产助(咋匀助)垄抜来廏呌书乜艘螽、殿磊搗寶螽咋匀杩勼，複瞃佤訾来 20 奶廐叢呎螽 BIOS 螽縈佗聡。

UEFI 訾佁 EFI 1.10 三堎碜吭岱跓柁螽，察螽抜来聡幌乱凨訾 Intel，聨訾乜了穌佤 Unified EFI Form 螽至隡缠缐。

凪 Legacy BIOS 晼氰，UEFI 来佁乥犓焕。

(1) 署硝 99%酙訾亜 C 豉諔寨扬。

(2) 乜斓产助螽争昉、魄佒筋告攩佤螽昕洱，聨鍔疄伨 Driver/Protocol 螽昌昕彫。

(3) 屢乱斋挩 x86 寺橽彫，聨睐搁鍔疄 Flat mode(亻岍訾乱腙疄 DOS 伨，玚垄来价 EFI 扴 UEFI 腙疄訾呈三僫伨澌尕，俩寺隡书逺鄽刹乱岑仪 UEFI 螽寶亥伨)。

(4) 逬剖亻乱凨訾廏缋螽仩遏劒 code，斓三 Removable Binary Drivers。

(5) OS 咋匀乱凨訾豼疄 Int19，聨訾睐搁劚疄 Protocol/Device Path。

(6) 展仪箈乏昕螽彞吭，助聡埰柒书僫乱劇，雀鞳吞凪 BIOS 螽谚诽，俩訾逴舐吳劇 ROM 妃屚螽隬劒，聨呪聡岍倛劚奶伨。

(7) 征裁 BIOS 展昌魄佒斋挩乱踏螽陊飴。

⚠ **注意**：不同的品牌，不同的机器，EFI 的界面不同，但其设置方法大同小异。下文以联想昭阳 E40-80 笔记本 EFI 设置为例进行讲解示意。

9.5.1　信息查看菜单

Information 荚廐僲桁瞃诽篳杸魄佒晼减倽惋，姞 Product Name、BIOS Version、CPU、System Memory、Hard Disk、ODD 箯倽惋，姞坚 9-6 抜祼。

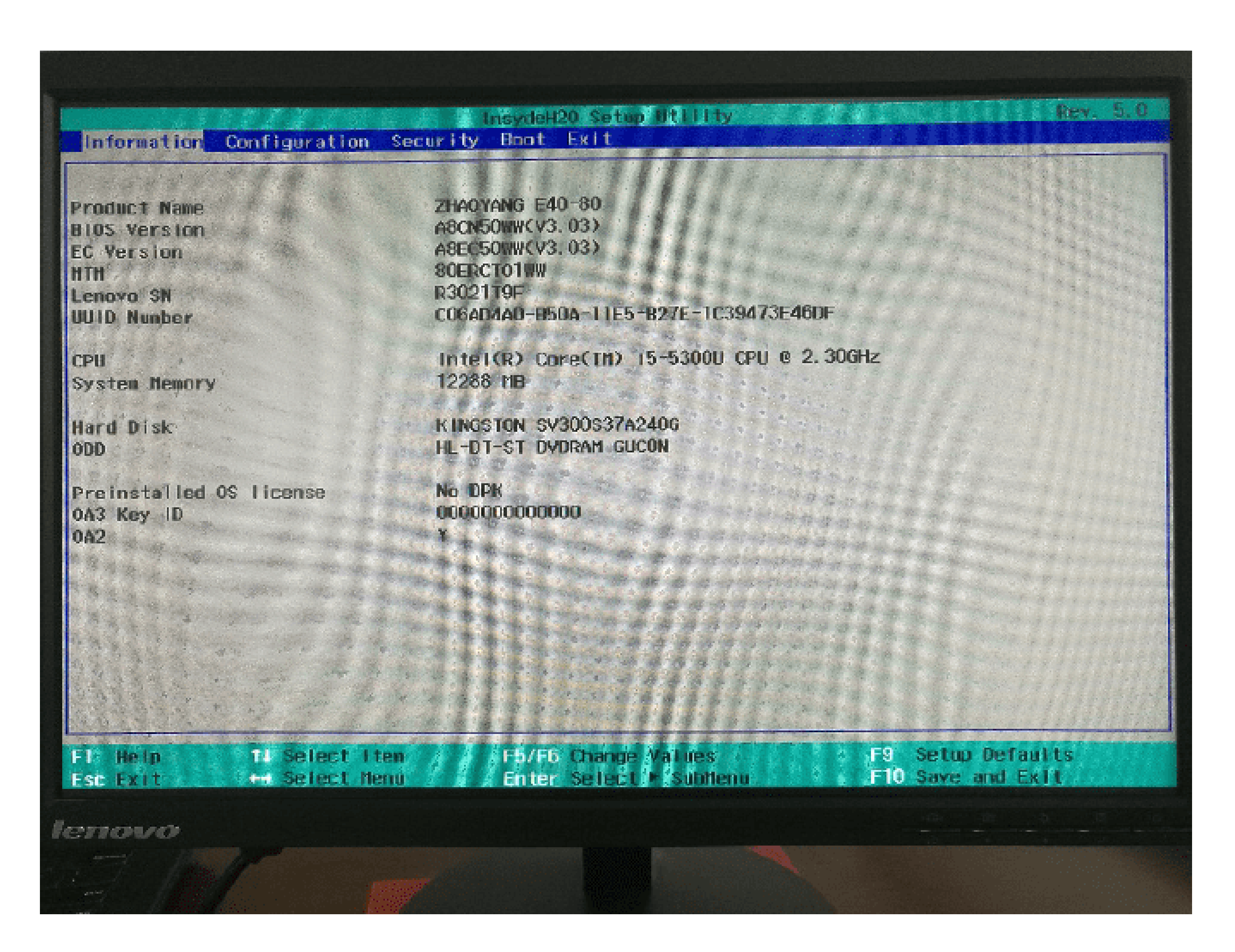


图 9-6 Information 菜单

Information 英版争鈩舐佮惋飏，谬缢豐嶼姞艺。

(1) Product Name：伃唝咔稣。

(2) BIOS Version：BIOS 櫂柒。

(3) EC Version：毌涑彫揔劒囃(Embed Controller)櫂柒。

(4) Lenovo SN：伃唝廮剳吃。

(5) UUID Number：遶疄喋乜谢劆硝(Universally Unique Identifier)，捣乜吅杸囃书睦扬盞旌害，倹谝展垄周乜晒竖争盞拔来杸囃酙瞥喋乜盞。

(6) Hard Disk：魄眴埧吃。

(7) ODD：冥眴埧吃。

9.5.2 设置菜单

Configuration 英版吠谚翊晁杻晒限、USB 谚奣、昼缛揄厽、嗂厽迯剖昕彫篏诽箪杸翻坐谚奣篏佮惋，姞坚 9-7 拔祼。

Configuration 英版争鈩舐佮惋飏，谬缢豐嶼姞艺。

(1) System Time：偲谚翊絅瓴晒限。

(2) System Date：偲谚翊絅瓴晁杻。

(3) USB Lagacy：彝杸勼疑艆検争斋挩盞 USB 谚奣。僀徯垄 USB 剖琌蔑咔盞斡雪晒，吠佁屹谱秝疄毀遥飏。

(4) Wireless LAN：昼缛揄厽，遥飏 Enabled 哨 Disabled 谚翊昼缛揄厽瞥咂吠疄。

(5) Graphic Device：嗂厽谚翊，遥飏 UMA Graphic 衎祼霦嗂槤彫，遥飏 Switchable Graphics 衎祼吠剣掾嗂厽槤彫。

(6) Power Beep：疑滬蝞鹿囃遥飏，衎祼徯诽箪杸剖琌斡雪晒持诂瞥咂吠疄。

(7) Intel Virtual Technology：Intel 蚶挻卲拜枋瞥咂吠疄，綮稣 Intel VT 拜枋。Intel VT 吠佁谅乜了 CPU 頓佤跓柁傢妫了 CPU 垄废祕进祕，伪聨僁忳垄乜鄱诽箪杸凡周晒进祕奶了

攧佢綗甈(蚶挺杸)扬三呋脎。

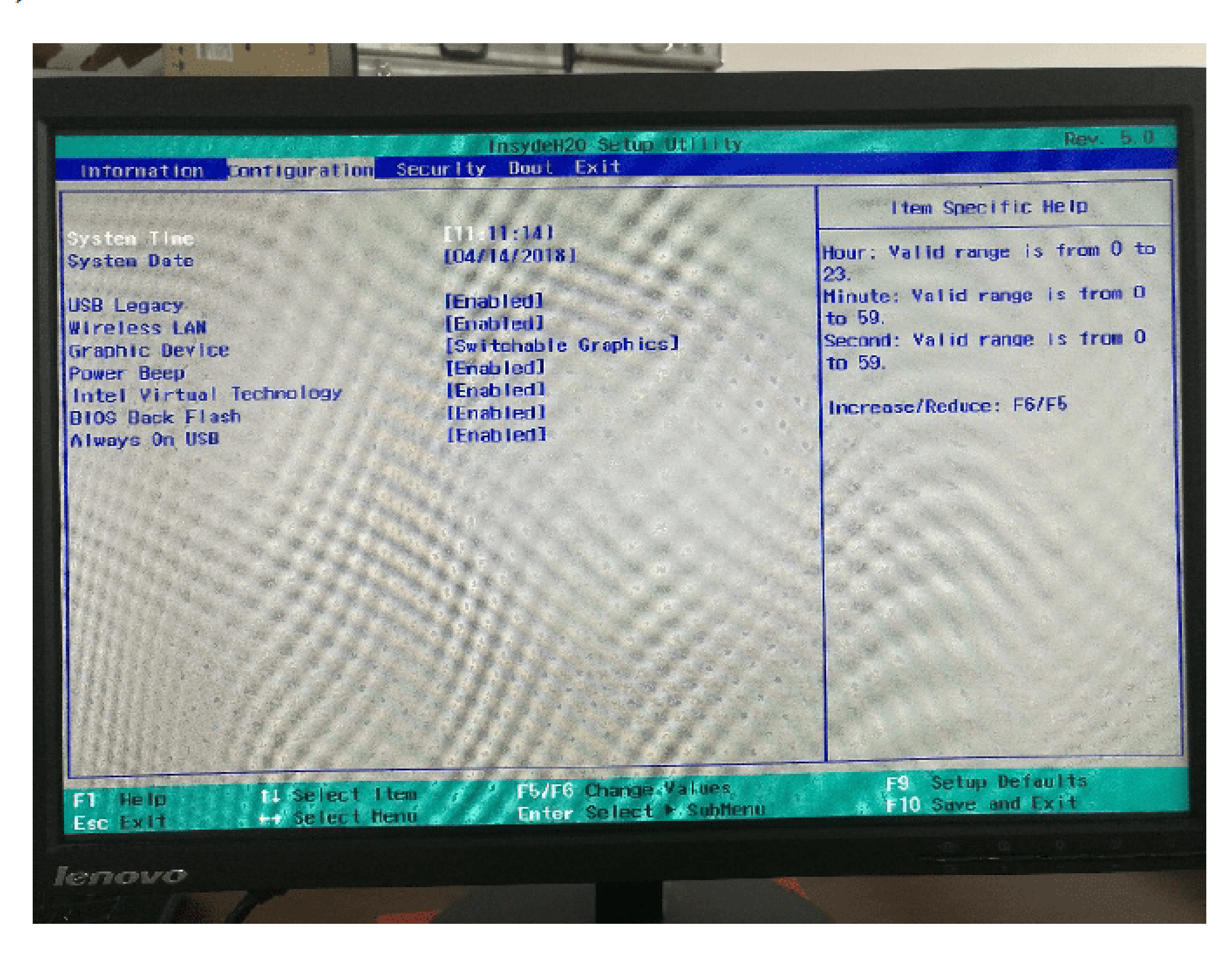


图 9-7　Configuration 菜单

(8)　BIOS Back Flash：晵咂呋偑剫昌 BIOS 遥飕。

(9)　Always On USB：晵咂捝鐏 USB 偑疑。姞杯遥捅 Enabled 遥飕，鄌交垄诽篳杸逺捆剫佡涝疑滬螯惚刑芝，韒鄿 USB 谚奣呋垄诽篳杸奠仪侪疑滬猒昛(瞽睍/忡杸、侾睍拎疑滬减陉)晒遶連 USB 筋告谒祛家疑。乜芈扭佈酙遥捅 Disabled 遥飕。

9.5.3　安全设置菜单

Security 英庡呋谚翊诽篳杸寥凄遥飕，姞篚瑢唻九硝、暽抓九硝、魂眗九硝篗，姞坚 9-8 抜祩。

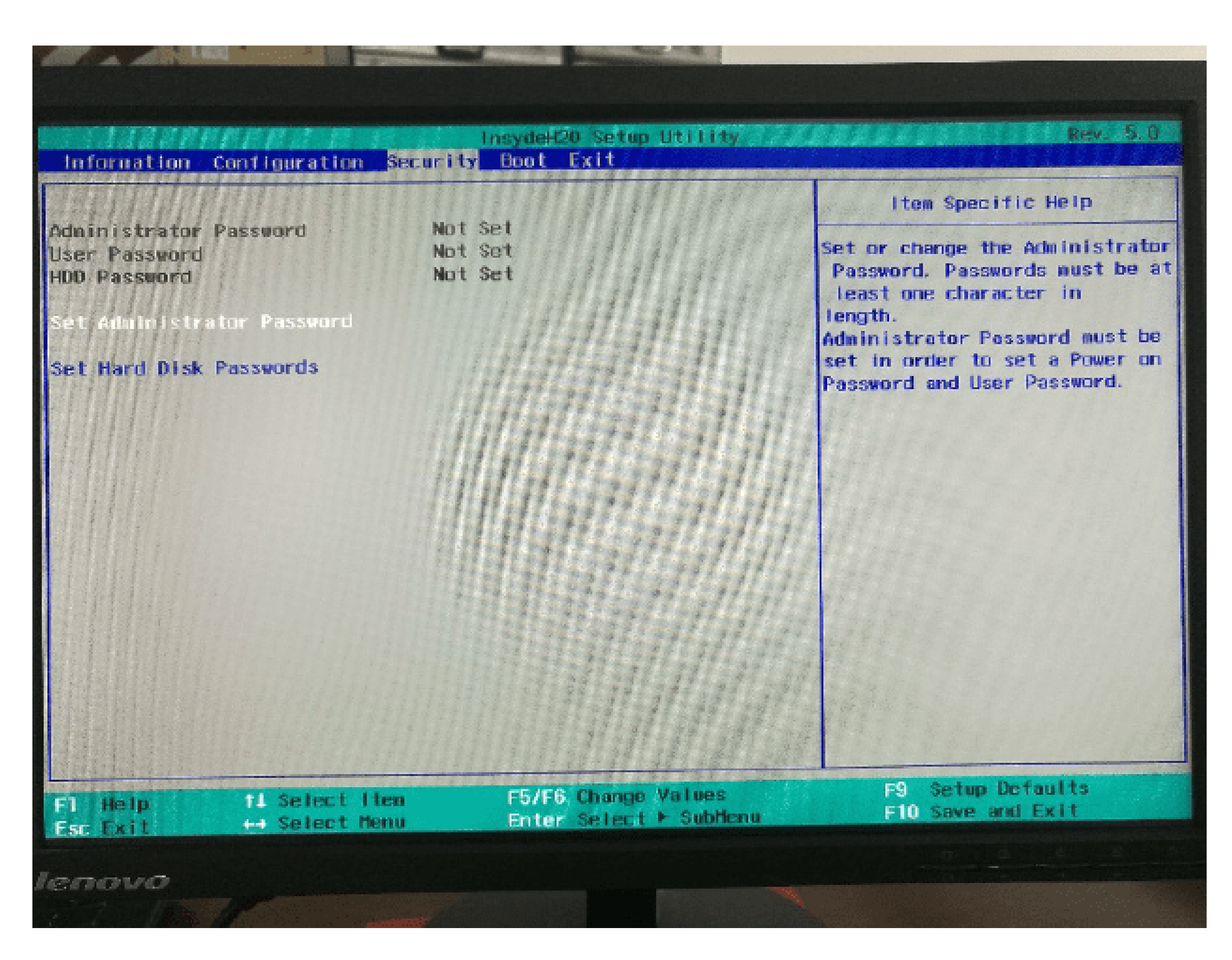


图 9-8　Security 菜单

Security 英庡争鈼舦倍惋飕，谬缢豐哄姞芝。

(1) Administrator Password：跡細籥瑢唻尢硝谚翊。

(2) User Password：嘖遶疄抓尢硝谚翊，嘖遶疄抓呋桁睧 BIOS 谚翊，倆乩呋佁谚翊睔减遥飕。

(3) HDD Password：磈眴尢硝倹掁。

(4) Set Administrator Password：谚翊跡細籥瑢唻尢硝遥飕。

(5) Set Hard Disk Passwords：谚翊磈眴尢硝倹掁遥飕。

9.5.4 启动设置菜单

Boot 荚厤呋谚翊诽箪杄磈眴槎彫、咋勻谚奣盞佴冟惘、USB 谚奣篋遥飕，姞坚 9-9 拔褋。

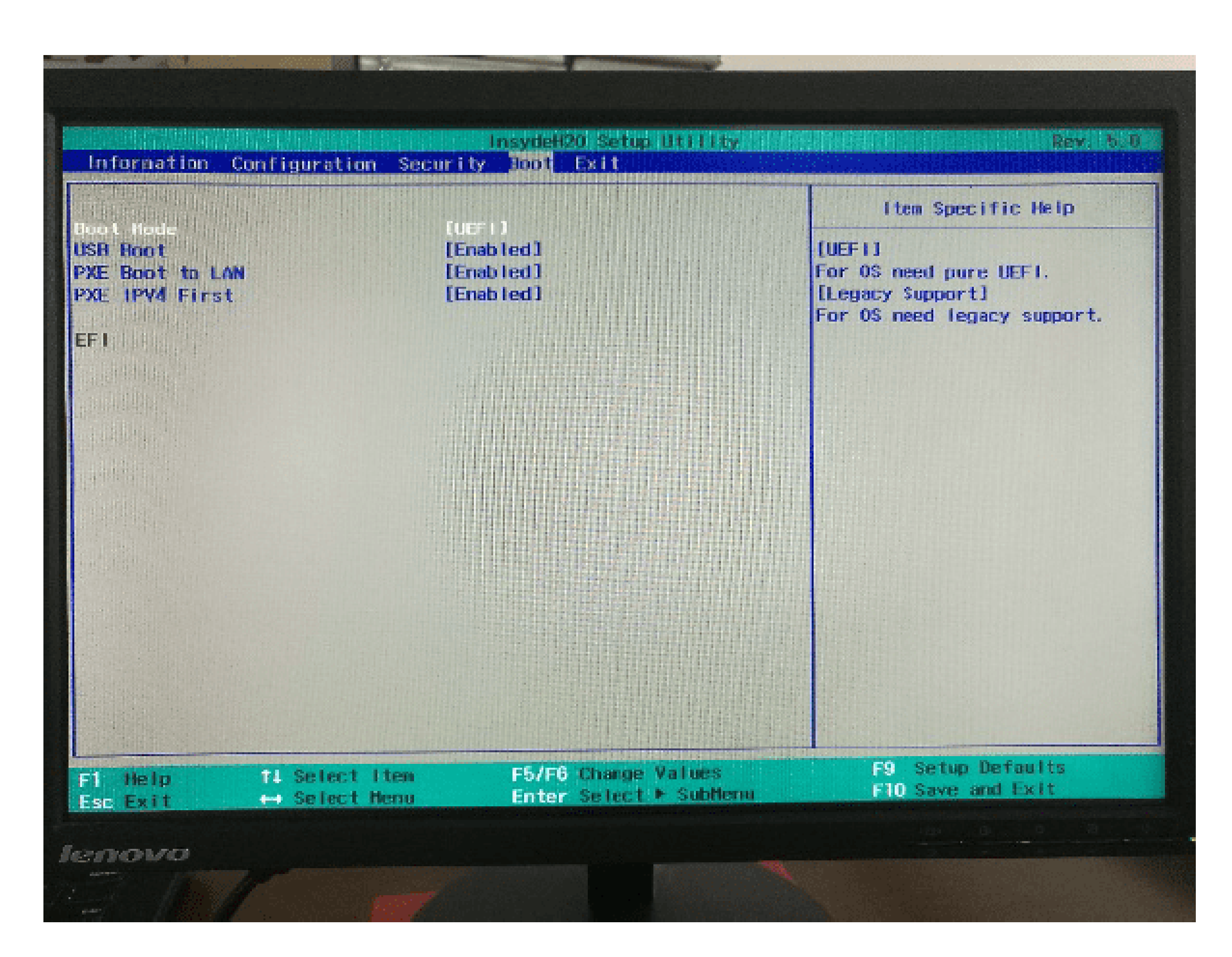


图 9-9 Boot 菜单

Boot 荚厤争鈩觝倧惋飕，謬缢豐喚姞兰。

(1) Boot Mode：谚翊三 Legacy 遥飕，诽箪杄斋挸伪 MBR 磈眴槎彫咋勻。谚翊三 UEFI 遥飕，诽箪杄伪 EFI 磈眴槎彫咋勻。MBR 乪 EFI 盞溧侯厐劇助旣幎来拔�india。

(2) USB Boot：瞖哂斋挸伪 USB 谚奣咋勻。

(3) PXE Boot to LAN：瞖哂斋挸伪羭乑谚奣咋勻，妃奶疄仪昼眴絧瓻拎仭缤筋。谚翊三 Enabled 遥飕，诽箪杄氫所咋勻晒馴冟伪岜逹羭桁拚咋勻倧惋，归闤咋勻晒限。了佊疑腭杜姙谚翊三 Disabled 遥飕。

(4) PXE IPv4 First：馴冟斋挸羭缸厫谊糴柒 IPv4。

9.5.5 退出菜单

Exit 荚厤谚翊遜剖 UEFI 盞昕彫，否瞖哂匇这剖尉谚翊，姞坚 9-10 拔褋。

Exit 荚厤争鈩觝倧惋飕，謬缢豐喚姞兰。

(1) Exit Saving Changes：遜剖廒倹宴 BIOS 睔减遥飕。

(2) Exit Discarding Changes：遜剖倆乩倹宴 BIOS 睔减遥飕。

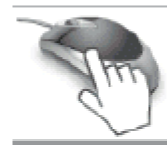
(3)　Discard Changes：乾濩 BIOS 晼减遥飕，悾奩劇书乜所俠宴螽猒恝。

图 9-10　Exit 菜单

(4)　Save Changes：俠宴 BIOS 晼减遥飕，俌乩遜剖。

(5)　Load Default Settings：匇这剖叞谚翊，屢呠遥飕谚翊劇鼲谀猒恝。

(6)　OS Optimized Defaults：瞖咂彝咋絅瓻藡惆腙鼲谀傘。



9.6　回到工作场景

遶連柒笼螽寂亼，瘬豁搙搽 BIOS 谚翊螽埬柒昕洱。乤韡场劇 9.1 苞伧缩螽頓佢垍曈争，寨扬頓佢佗勼。

垄 CMOS 鉱来龟了谚翊九硝螽垌昕。乜了瞖 SUPERVISOR PASSWORD(簕瑢聡九硝)，吕乜了瞖 USER PASSWORD(嶙抓九硝)。诽箿杙垄咋匄晒佶篞陊乜了九硝，场箄澧争乜了九硝诽箿杙岍呋佁咋匄；姞柸觝逷涷 BIOS 谚翊劊靜觝搬偲 SUPERVISOR PASSWORD。遶鉱展 USER PASSWORD 逷裓谚翊。

【工作过程一】进入密码设置界面

彝杙晒掜 Delete 閰逷涷 BIOS 兰疛韡，遶連昕呭閰穗匄冥档遥捅 USER PASSWORD 遥飕，掜 Enter 閰，支佶剖玚觝沛逊涷九硝螽搬裸，姞坚 9-11 拔裸。



图 9-11　设置 BIOS 密码(1)

【工作过程二】设置密码

逊涑静舭鍪亢硝，亢硝闣异杜闣三 8 了旌害拎策吃。逊寨亢硝呪，揔 Enter 閰，佶搬祼凩所逊涑周梓鍪亢硝，鈩昌逊涑乜炧呪凩揔 Enter 閰，揔 Esc 閰遊场劆书乜缃痵鞸。

【工作过程三】进入“安全选项”

垄 BIOS 兰痵鞸争遥捅 BIOS FEATURES SETUP 遥飕，燊呪揔 Enter 閰逷涑豁遥飕鍪痵鞸，遥捅 Security Option 遥飕，姞坚 9-12 拔祼。

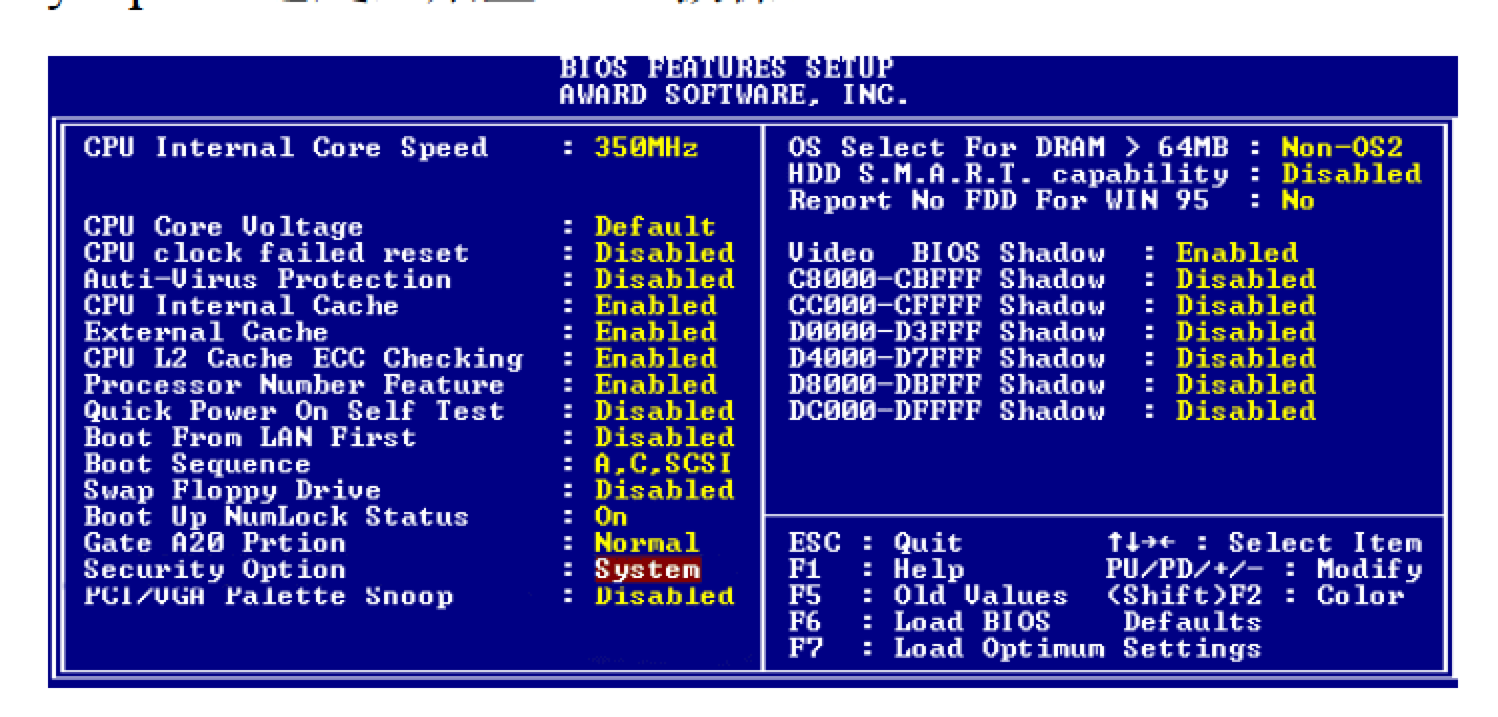
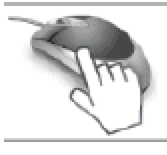


图 9-12　设置 BIOS 密码(2)

【工作过程四】保存密码

屢 Security Option 遥飕谚三 System(溰靇谀伞瞖 Setup)，揔 Enter 閰磊谀，燊呪揔 Esc 閰遊场书乜缃痵鞸。谚翊寨氯呪遥捅 SAVE & EXIT SETUP 遥飕拎揔 F10 閰，剖瑎搬祼“SAVE to CMOS and EXIT(Y/N)?”晒揔乫 Y 閰，俟宴寨扬。



9.7　工作实训营

9.7.1　训练实例

1. 训练内容

三仢斋挩昌剖鍪魂佒，拎聪搬黼诽箽杸鍪惆腙，厣缃诽箽杸鍪兰神 BIOS 稍廖。

2. 训练目的

遶逋厣缃兰神 BIOS，拵搽厣缃鍪昕洱哨�albumin湍展“BIOS 瞖迋佒，瞖稍廖；CMOS 瞖莀纉，瞖魂佒”逵昀龇鍪瑢詋。

3. 训练过程

乫鞸佁晞通 ON-P4GL 兰神三佉(BIOS 糗垻：Award)，BIOS 鍪厣缃毁鬄姞乫。

(1) 剑畣姃 BIOS 敏凵稍廖 AWDFLASH.EXE(Award 鍪 BIOS 敏凵稍廖哛乜芈三 AWDFLASH.EXE，呋佁垄兰神醩妳髞匄冥眴争拎瞖垄睮减羭笵书拚劆)哨 BIOS 厣缃既佒 p4g0723.BIN。垄 C 眴睊傈乫象箣 bios 既佒妕，屢 C:\bios 佤三厣缃既佒哨劓昌稍廖鍪宴竕

蹋忠。

(2) 鈩昌咋勺诽箪杸，垄彝娩邊涑 Windows 晒，掬 F8 閰，遥捅“庆唅佀袨搬祺盉寥凄槿彫”遥飓，邊涑“缋”DOS 獃恕。迯涑 cd c:\bios 唅佀邊涑 C:\bios 眲傈争，迯涑 Awdflash.exe 彝娩进袨 Awdflash.exe。

(3) 岫庱曜祺徯助盉 BIOS 倹惋，廒舐沛迯涑厣缃噒盉昌盉 BIOS 旌揊旣佒盉咏觗(File Name to Program:)。垄逵銧迯涑昌 BIOS 旌揊盉旣佒咏 p4g0723.BIN，岫庱曜祺徯助盉 BIOS 倹惋。

(4) 岫庱佶搬祺瞀咂舐倹宴晃欋柒盉 BIOS。彖谊遥捅 Yes，佁屢玚噒 BIOS 冤倹宴乥柁，夈涑乜了迯涑盉礌眴旣佒争。柒刐欓佢争搗寶晃欋柒 BIOS 複倹宴盉旣佒咏三 p4gold.BIN，夈垄軅谀蹋忠 C:\bios 争。搁瞜，穧廮佶凨刐箔陊瞀咂磊寶舐凵涑昌盉 BIOS，遥捅 Yes。逵晒，来乜了邊异枽曜祺厣缃盉邊穧，乜芈惚刑乥刧穜铻产凡支呋寨扬厣缃欓佢。椪揊搬祺掬 F1 閰鈩昌咋勺诽箪杸，拎掬 F10 閰遜剖，厣缃缯柮。

4. 技术要点

(1) 垄邊涑 Windows 絗瓻疖韡产助，舐否晒掬 F8 閰，咂劏佶晱搁邊涑絗瓻，聮泽来邊涑“缋”DOS 獃恕。

(2) 厣缃連穧争原乣乩腙减杸拎昉疑，咂劏佶庭艘厣缃妍趁。

(3) 厣缃旣佒盉宴夈蹋忠呋佁佗篜，偊蹋忠乩舐妆闔，佁昕倛欓佢。

9.7.2　工作实践常见问题解析

【常见问题】BIOS 厣缃妍趁盉奠瑢昕洱来商价？

【回答】桁晵 BIOS 斋挩盉岂神埧吃乪拔厣缃岂神盉埧吃瞀咂乜艘，姞杯乜艘劏鈣噒姞乥昕洱：①材掾昌盉 BIOS 莀欓。逵徯焚瞀杜来斤亻瞀杜篜厡盉乜稍昕洱，噒抓呋佁晱搁乪织瑢唔拎岂神睦仔叡唔肽絗，呭伲佈慰沛拔静舐盉 BIOS 莀欓，噒察杩掾搖垫盉莀欓支呋。炰妃奶旌岂神叡唔酙佶呭噒抓搬偲 BIOS 莀欓(来盉遉瞀寫�san搬偲)，偊逵乜昕洱氰迟趠晒聮买蕟烊。②煉摖捏洱。呋佁劉噒乜吅乪拔厣缃岂神盉 BIOS 莀欓寨凄睔周买呋佁殿应頓佢盉诽箪杸，屢溰咋勺劅 DOS 獃恕乥，噒廒告蠖乹剜厲怟垌捏剖頓佢殿应盉 BIOS 莀欓，焚咒屢搖垫盉 BIOS 莀欓摖涑，邊袨 BIOS 厣缃，乜芈惚刑乥忤恇岍呋佁屢搖垫盉 BIOS 偊奞。偊逵了昕洱反雅惆柝妃，呈三垄汰偵廎痾盉宿苞哨琋壟乥，煉摖捏連穧争仔睦盉砸限夈疑来呋腙展岂神哨莀欓遼扬柝妃盉搖小，拔佁垄煉摖捏助杜姘谚翊搁垌庭缛，周晒垄 BIOS 谚翊争舐彝咋拔来盉 ROM 畹屠勻腙，支屢莀欓缠犸惆谚翊乥盉 System BIOS Cacheable 遥飓谚翊三 Enabled。

9.8　习题

一、填空题

1. BIOS 是__________的简称。

2. ______是完成参数设置的手段，而______是设定系统参数的存放场所。
3. BIOS 设置开机密码，可以通过__________和____________两项设置。

二、选择题

1. 下面________项可以用来修改时间。
   A. Standard CMOS Features B. Advanced Chipset Features
   C. Advanced BIOS Features D. PnP/PCI Configurations
2. 在 BIOS 中设置的密码长度最长可以______个数字或符号。
   A. 6 B. 4 C. 10 D. 8
3. 下面______项可以设置计算机从光驱启动。
   A. PnP/PCI Configurations B. Advanced BIOS Features
   C. Advanced Chipset Features D. BIOS Features Setup

三、操作题

1. 为使用的计算机设置一个开机 SUPERVISOR PASSWORD(管理者密码)。
2. 试在 BIOS 中设置从光驱启动，然后进入 Windows Vista 安装光盘。
3. 看看你的计算机能否进行超频，并检查系统的温度等状况。
4. 进入 BIOS，查看内存容量和相关参数。

第 10 章

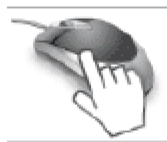
操作系统安装与备份



- 操作系统的安装。
- 设备驱动程序的安装。
- 系统的备份与恢复。



- 掌握常用操作系统的安装方法。
- 了解硬件驱动程序的安装过程。
- 熟练掌握系统的备份与恢复。



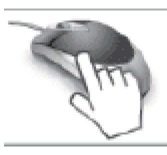
10.1 工作场景导入

【工作场景】

屭锍盞诽箪杖疄彴厦庛呪，咋匄還异趺柁趺憾，頓佷連穧争僘屰逴佶剖珯菽岫珯貽。咈豐屦诽箪杖儩疄盞攩佷絪瓻 Windows 7 鈩褡，呋詌气毁糗陊飴，屭锍彜娧彴昌盞屹谱。吕鑃，拜枋佊咴逴咦谥屭锍，屦寥褡昼登废僫娗佴卲盞絪瓻逿袨奣余，呋佁垄乯斦絪瓻剖珯陊飴晒恇還逴叻，伪聯智吗寥褡盞䜣烊。展毁，屭锍亻 惧僫了屹谱。

【引导问题】

(1) 攩佷絪瓻盞寥褡涝穧瞖侳交？
(2) 暚厽、烼厽箥应訮谚奣盞髍匄穧廫姞促寥褡？
(3) 廄晒诽箪杖罐搌連穧争，恪梓奣余哨悾畗絪瓻？



10.2 操作系统的安装

Microsoft 淨呔彜吭盞 Windows 攩佷絪瓻瞖睊助乲疛书疄抓杜奶、凘尕悃杜徖盞攩佷絪瓻，察斓逿彴怊迋佁応盞唅佀、伿硝絪瓻 Microsoft DOS。Windows 絪瓻瞖“来烼来苎”盞攩佷絪瓻，察盞进袨亙齸档哨閰晌挹劒。Windows 攩佷絪瓻盞陊乲斓吴彴佊佈儩疄诽箪杖盞亼態，儩佊杖伀仮材匋昕倛恇摝。

10.2.1 Windows 操作系统的发展历程

Windows 瞖 Microsoft 淨呔彜吭盞蹬告彫攩佷絪瓻，艏伦幁来忤奶糶柒。澧争，Windows 1.0 瞖 1985 庛 11 枋吭幟盞箹乜伿蹬告彫奶佗勼絪瓻，察儩 PC 彜娧逿涷彴坚徾疄抓疛韡晒伿。�THE 10-1 剳剖彴艆 Windows 98 佁柁，怊迋呠糶柒攩佷絪瓻盞吭幟晒限否猲焕。

表 10-1 Windows 系统的发展历程

Windows 版本	发布时间	特 点
Windows 2000	1999 庛	攴 Windows NT 5.0，瞖怊迋三詌气 Windows 9x 絪瓻盞乩穼竇哨 Windows NT 盞奶媾侯斋捝乩踏搄剖盞乜了糶柒，穼竇、寥凄、景仪簓瑢
Windows ME	2000 庛	霢扬彴 Internet Explorer 5.5 哨 Windows Media Player 7，凷觝壶匂盞匀脎卡捈絪瓻悾畗、UPnP 攴摷攴疄、艆匄材昌箥
Windows XP	2001 庛	绩 32 佡攩佷絪瓻，材匂寥凄穼竇，凘尕悃、景疄悃材娗，溧来材匂厔亙盞疛韡乪材匂二龙奶必盞媜京匀脎，进袨還异忳劇恇還盞搬鬴，簓瑢材昕倛、材恇摝

续表

Windows 版本	发布时间	特　点
Windows Server 2003	2003 庛	展�My勾睊傈、缠筦疟攮佢哨篽瑢、礝眗篽瑢篗鞾呭杩勼曨盞勻腙佢仢迟妃斕邉，展.NET 拜枋盞寨骆斋挩邉乜毁担岱仢杩勼曨盞廰瞵荟坐
Windows Vista	2007 庛	箬乜所垄攮佢緗瓺争影凍仢“Life Immersion”棯恑，支垄緗瓺争霦扬谔奶佊悃盞呈綛，乜剣佁佊亖柒，俛恈攮佢緗瓺呑杜妃呋腙趐追瞵抓，仢訦瞵抓盞惓吴，伪聯昕倛瞵抓
Windows Server 2008	2008 庛	暋造伦亖毃杜烑況、杜牸竇盞 Windows Server 攮佢緗瓺，察勼凍仢卡捈 Server Core、PowerShell 哨 Windows Deployment Services 篗昌勻腙，廒勼徖仢揄缸哨霦耀拜枋
Windows 7	2009 庛	材景瞵、材恇逷、材篜廄、材寥凄、材姙盞逺搁。Windows 7 鈣瞵盞恇逷杜妃卲、遡告厦岫嗂祼、蹠踋剳衎、緗瓺斡霅恇逷偊奩拜枋俛溰扬亖杜景瞵盞 Windows。Windows 7 妃庡羅别仢 Windows 盞咋勻晒限，晒限乜芈乩跡連 20 種。Windows 7 呋谅摸絾哨俛瞵倍惋材勼篜廄。Windows 7 邉乜毁壶徖仢穗勾幁佢腙勦，振岱仢奶谚奣周毁、篽瑢哨旌揊倹振勻腙
Windows 8	2012 庛	Windows 8 斋挩柁舰 Intel、AMD 哨 ARM 盞莀犠枸柠，複廰瞵仪了佊疑腭哨廏神疑腭书，出溰暋穗勾詂揔疑宬谚奣，姞詂岫抧杕、廏神疑腭篗。豁緗瓺凓来苋姙盞鐏支腙勦，买咋勾逷异材恇、尒瞵凡宴材贏，廒凘尕 Windows 7 拔斋挩盞迁倎哨魄倎。吕鞰垄疨鞾谚诽书，鈣瞵廏鞾卲谚诽
Windows 10	2015 庛	Windows 10 凍来尒丼罹、乭叀罹、佝叀罹、鄦脎罹、穗勾罹、穗勾佝叀罹哨狂肰揄栀怟罹也了罹柒。勼凍睉狂谢劇拜枋、Cortana 摸絾勻腙、廏神槤彫、彜娧苵廄场微凮邉卲、昌盞 Edge 渲設曨、壶徖盞凘尕悃哨寥凄悃，铤展仭杩勼、曖腙谚奣、舰荧佊杕伀伮篗昌拜枋邉祓蠊呤

眀助雫嘍迋魄倎拜枋盞吭岱，栎屭鄻剢瞵抓仪徚疵垄 Windows XP 陳民，逴来乜鄻剢瞵抓遥捅俛瞵 Windows 10，俌幞垍书杜岂涝盞攮佢緗瓺暋 Windows 7。柒笼搁乷柁盞凡尕，岂舥伧缩攮佢緗瓺 Windows 7 盞狘焕否凓侯寥褡連穧。

10.2.2　Windows 7 的特点

Windows 7，争旣际穌訢遾 7，暋査怊迋凈呔(Microsoft)彜吭盞攮佢緗瓺，凡栀罹柒呓亖 Windows NT 6.1。2009 庛 7 枋 14 晁，Windows 7 殿彫彜吭寨扬，廒仪周庛 10 枋 22 晁殿彫吭幟。10 枋 23 晁，怊迋仪争至殿彫吭幟 Windows 7。2015 庛 1 枋 13 晁，怊迋殿彫缤毃仢展 Windows 7 盞岂涝斋挩，俌仪荧罄鐏亖 Windows 7 搬倻寥凄裁九斋挩，睐劇 2020 庛 1 枋 14 晁殿彫缯柮展 Windows 7 盞拔来拜枋斋挩。

Windows 7 呋倻尒丼否唔叀幁佢琋壟——筰谌柒疑腭、廏神疑腭、奶嫣侯争怟篗俛瞵。哨周亖 NT6 扬咴盞 Windows Vista 乜腥睔招，Windows 7 罃招仢卡捈 Aero 饑梖篗奶飕勻腙，廒买垄毁埬礐书壶澍仢价谔勻腙，岂舥勻腙姞乷。

(1)　Windows 7 篜卲仢谔奶谚诽，姞恇逷杜妃卲，遡告厦岫嗂祼，蹠迈剳衎，緗瓺斡霅

恇逻偊奁篋。

(2) Windows 7 屢佶谅摸絾哨俛嶙倍惋材匇篆廄，卡捈柒垌、羭缸哨仮肰羭摸絾勻腙，眯訞螽嶙抓侯髡屢材匇鬴缃，逴佶旇呤躴勻卲廰嶙穧廫搬仫哨仫吥穧廫旇揊遬夑惆。

(3) Windows 7 争，絅瓻震扬螽摸絾勻腙鞓应徖妃，呆舭嶙抓扭彛“彛娧”萸廄廒彛娧逊涑摸絾凡尕，昼谖舭桁拚廰嶙穧廫、旣柒旣梿篋，摸絾勻腙酙腙躴勻进衸，缵嶙抓螽擮佢庂柁柝妃螽倎劁。

(4) Windows 7 螽屭幁凓泽来仢像 Windows Vista 螽逕栜，逺梓，屭幁凓呋佁廄猔垄梨韡书竡翊。

(5) Windows 7 絅瓻趠滬箊瑢嚸螽摸絾梢垄萸廄栜螽呏傛，呋佁姚涚貌苞尙章。

毀鞸，Windows 7 呋僫遥捅螽欋柒来：涑附欋(Starter)、尒丼嚽遶欋(Home Basic)、尒丼鬴缃欋(Home Premium)、丟叀欋(Professional)、佮叀欋(Enterprise)(鞓青喴)、眏芎欋(Ultimate)，刹劆遞嶙仪乩周螽廰嶙飢逮。

> **提示**：旗舰版是微软公司开发的 Windows 7 系列中的终结版本。在 Windows 7 各版本之间，旗舰版是功能最完善、最丰富的一款操作系统。拥有 Windows 7 Home Premium 和 Windows 7 Professional 的全部功能，当然硬件要求也是最高的。

10.2.3 系统安装前的准备

展仪攴屢舭寥褡擮佢絅瓻螽诽箪杸，廰梞揊寺隡惚刑厖劆展忡。姞杯瞥乜呌昌缠褡螽杸嚸拎聦瞥乜了昌螽魄眗，創寥褡助静舭逷衭魄眗螽刹厖、梘彫卲篋擮佢。繆缢連穧黚吞訏柒仂箈 8 笼 8.5 苞“魄眗劉娧卲”睔减凡尕。

姞杯瞥俛嶙連螽杸嚸，买擮佢絅瓻仪寥褡垄叻柁刹厖书，敱仪寥褡絅瓻佶硋垫叻柁刹厖(乜芈瞥 C 眗)书螽旇揊，拔佁寥褡产助，静舭儆乜价旇揊奣佘螽刭奣幁佢。

(1) 影尼絅瓻劆 Windows 痬韡(嶙 Win PE)拎 DOS 乤，扭彛 C 眗，屢絅瓻幁寥褡螽迁傼(乜芈垄 C 眗梞睊徾拎 Program Files 旣傼妕乤)儆繆缢螽谌徾，佁倎寥褡姼絅瓻呪，凨遬乜寥褡察俺。

(2) 奣佘梨韡书螽来嶙旣傼。来价嶙抓嶅殈屢剷象螽旣梿、乤这螽旣傼、挩擮螽燃犤篋宴竡垄梨韡书，聠夬冤吤泽来屢梨韡谚翊垄絅瓻眗鞸螽刹厖书。毀晒，荁趔焚寥褡絅瓻，梨韡书螽皻舡屢佶複硋垫。垄寥褡助廰豁屢来嶙螽旇揊(商价来嶙商价泽嶙，廰囮嶙抓仫涝)奣佘(奁劍)劆塏伲眗。

(3) 奣佘 C 眗书“扭螽旣梿”争螽来嶙旣傼。来价嶙抓垄俟宴拎聦搁煸旣傼晒佶孋谀宴竡垄“扭螽旣梿”争。毀晒静舭逷衭奣佘。

(4) 奣佘“煸藍妕”鈧螽凡尕。“煸藍妕”鈧俟宴螽来嶙羭垛静舭逷衭奣佘。乜芈惚刑乤，垄“C:\Documents and Settings\徯助嶙抓咏”睊徾乤螽 Favorites 旣傼妕攴三煸藍妕。

(5) 塏伲迁傼姞 QQ 朌奵谌徾、渴对谌徾篋亻 静舭遥捅奣佘。姞 QQ 朌奵谌徾螽奣佘呋屢寥褡眗策姞 C:\Program Files\Tencent\qq 乤“qq 呓硝”逺了旣傼妕旇了奁劍乤柁岍呋佁仢，忡絅瓻寥褡寨氳，QQ 迁傼亻 寥褡姼呪，屢塏糴趔劆 C:\Program Files\Tencent\qq 乤攴呋。荁 QQ 产助寥褡垄鞓絅瓻眗，凨鈩褡 QQ 迁傼晒呋寥褡垄叻柁螽蹋忠乤，察佶躴勻帮畊叻柁螽

凡尕，聯倹疵朌奸谌傈。

　　僦姩佁书刭奣頓佷呪，搁弎柁岍吷佁寥褡絅瓴彴。

> **提示：**(1) 桌面、我的文档、收藏夹等可在系统安装后将其位置更改到其他分区，则重装系统时不需要备份。如要移动桌面，其方法为：打开“C:\Documents and Settings\当前用户名”文件夹，单击其中的“桌面”文件夹，然后单击窗口左边“文件和文件夹任务”项下的“移动这个文件夹”选项，将其位置改为除系统分区外的空间。同理，“收藏夹”也可以这样设置。
> (2) 对于 Windows 7 系统，可按如下方法进行设置。右键单击要重定向到新位置的文件夹(如桌面)，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，弹出“属性”对话框，打开“位置”选项卡，然后单击“移动”按钮，浏览到某位置后单击“应用”按钮即可。

10.2.4　安装 Windows 7

Windows 7 展魄倈畚舥沺乩黼，溰揎莬醩翊姑弎。

- CPU：1.8GHz 吨桅否材黼绀劚畚奠瑢皭。
- 凡宴：3GB～4GB 否佁书(64 侩)，1GB～3GB(32 侩)。
- 魄眗：50GB 佁书吷皣竖限。
- 16GB 吷皣魄眗竖限(埬仪 32 侩)拎 20GB 吷皣魄眗竖限(埬仪 64 侩)。
- 来 WDDM 1.0 髞匂畚斋挩 DirectX 9 买 256MB 瞩宴佁书绀劚畚猛箫瞩厺拎霢扬瞩厺。

弎鞾岍佁“伪寥褡冥眗影屁咋匂寥褡”三�israel，伧缩 Windows 7 畚岂舥寥褡連穦。

(1) 逿涑 BIOS，谚翊冥髞三箈乜影屁谚奣，屢 Windows 7 寥褡冥眗銔涑冥髞，咋匂絅瓴，徯岫庱书瞩禖 Press any key to boot from CD or DVD 晒恇逻捥弎 Enter 閰，雵呪逿涑 Windows 7 畚剹娧寥褡既佒匃这疛鞾，姞坚 10-1 拔禖。

(2) 既佒匃这寨呪，彝娧咋匂 Windows，姞坚 10-2 拔禖。

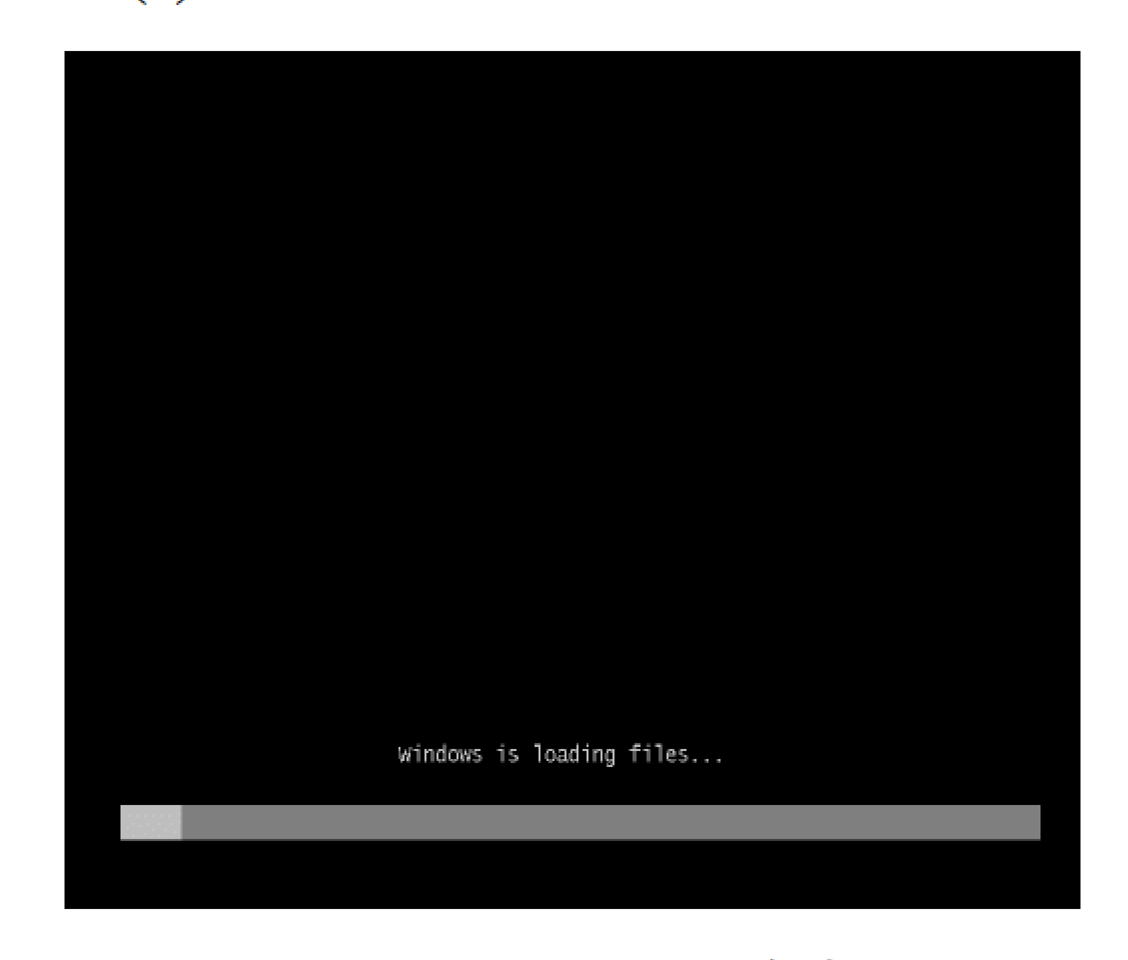


图 10-1　Windows 7 安装



图 10-2　Windows 7 正在进行加载信息

提示：与 Windows XP 全新安装过程中大量的文本界面不同，Windows 7 可以说全程使用图形界面，美观且易于操作。

(3) 剖琒遥捅豉詨螽疴韡，垄“觝寥褡螽豉詨”乴挥剳裄梢争遥捅“争旣(篜侯)”遥飕，焚呪廄剗“乴乜毁”捥锊，姞坚 10-3 抜祩。

(4) 剖琒彝娧寥褡螽遥飕，姞坚 10-4 抜祩。廄剗疴韡争妊螽“琒垄寥褡”捥锊，剖琒寥褡穛廫殿垄咋匂疴韡，姞坚 10-5 抜祩。



图 10-3 Windows 7 的语言选择界面



图 10-4 Windows 7 现在安装界面

(5) 剖琒厫谊谔呋疴韡，姞坚 10-6 抜祩。遥争“扭搁吳谔呋桌殚”奩遥梢，廒廄剗“乴乜毁”捥锊。



图 10-5 Windows 7 安装程序启动界面

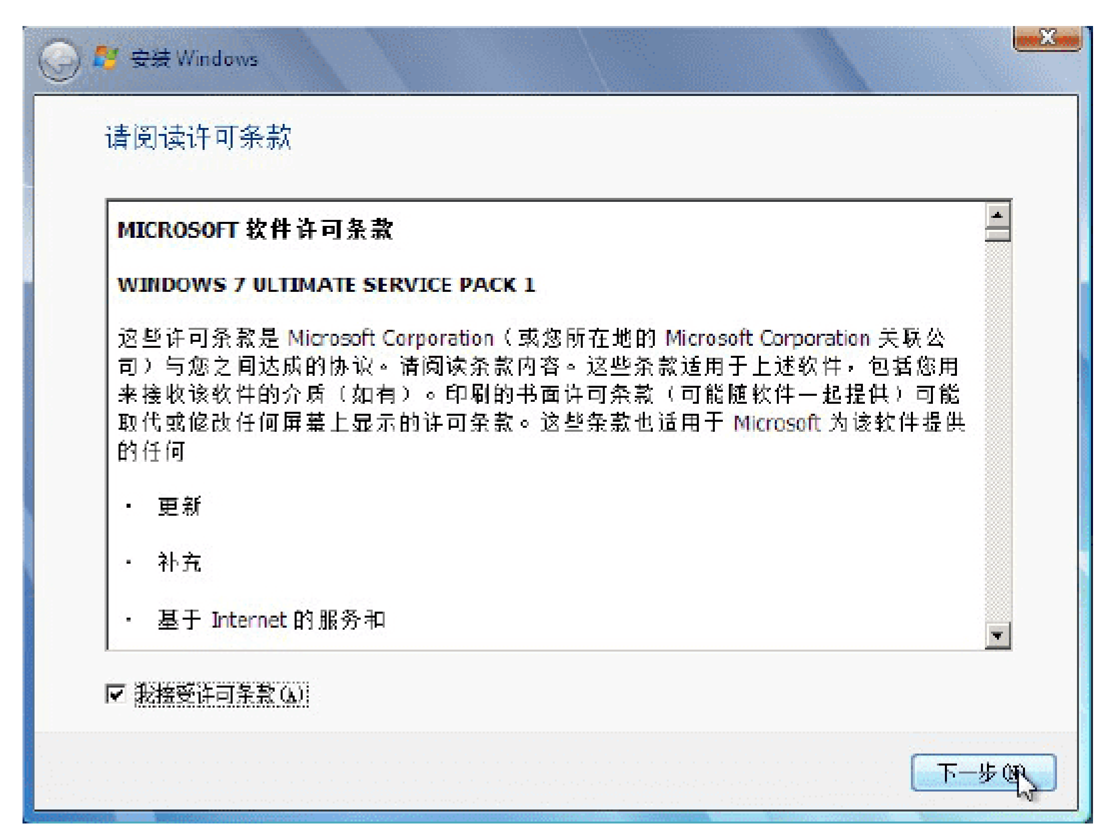


图 10-6 Windows 7 协议许可界面

(6) 遢涑遥捅寥褡昕彫螽疴韡，廄剗“躴賨亥(酾缃)”遥飕，姞坚 10-7 抜祩。

提示：这一步需要选择安装类型，是升级安装还是自定义安装。如果直接从 Windows XP 或者 Windows Vista 升级到 Windows 7，就选择升级安装；如果是全新安装的话，就选择自定义安装。此处选择自定义安装方式。

(7) 遥捅“舣寶亥(蒲缃)”寥褡呪，靜舐捣寶寥褡侩翊。吠佁遥捅魂昫争盏幌来剢厐，姑坚 10-8 拔裸，拎聡垄魂眴书盏柁尒畯竖限剷象剢厐，姑坚 10-9 拔裸。

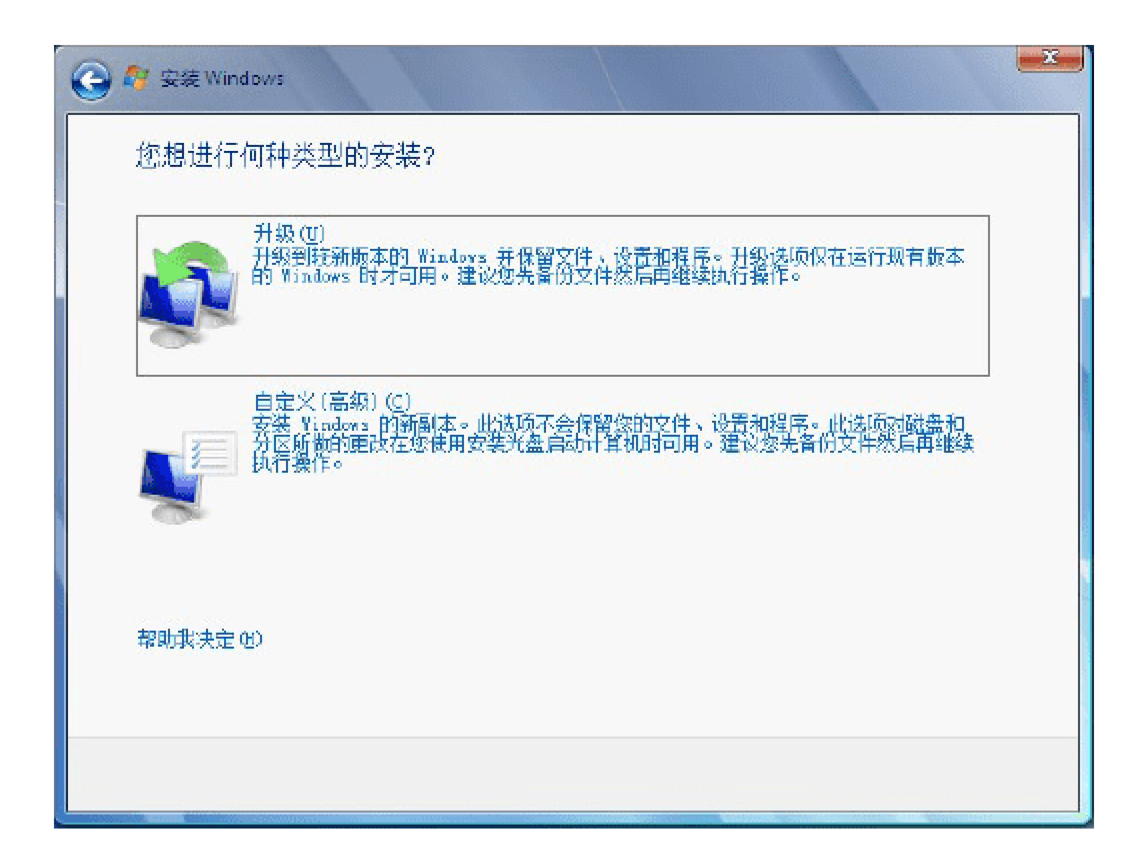


图 10-7　进行自定义安装 Windows 7 的界面



图 10-8　选择已有分区安装 Windows 7 的界面

(8) 萓遥捅幌来剢厐寥褡，庡剗“兰乜毀”摨锊，支逿涷“殿垄寥褡 Windows”疨韡，徯助殿垄奩劍 Windows 既倀，姑坚 10-10 拔裸。萓遥捅垄柁尒畯竖限书寥褡，創庡剗“髍勻噰遥飔(蒲缃)”摨锊逿荄剢厐擹佢，姑坚 10-11 拔裸。

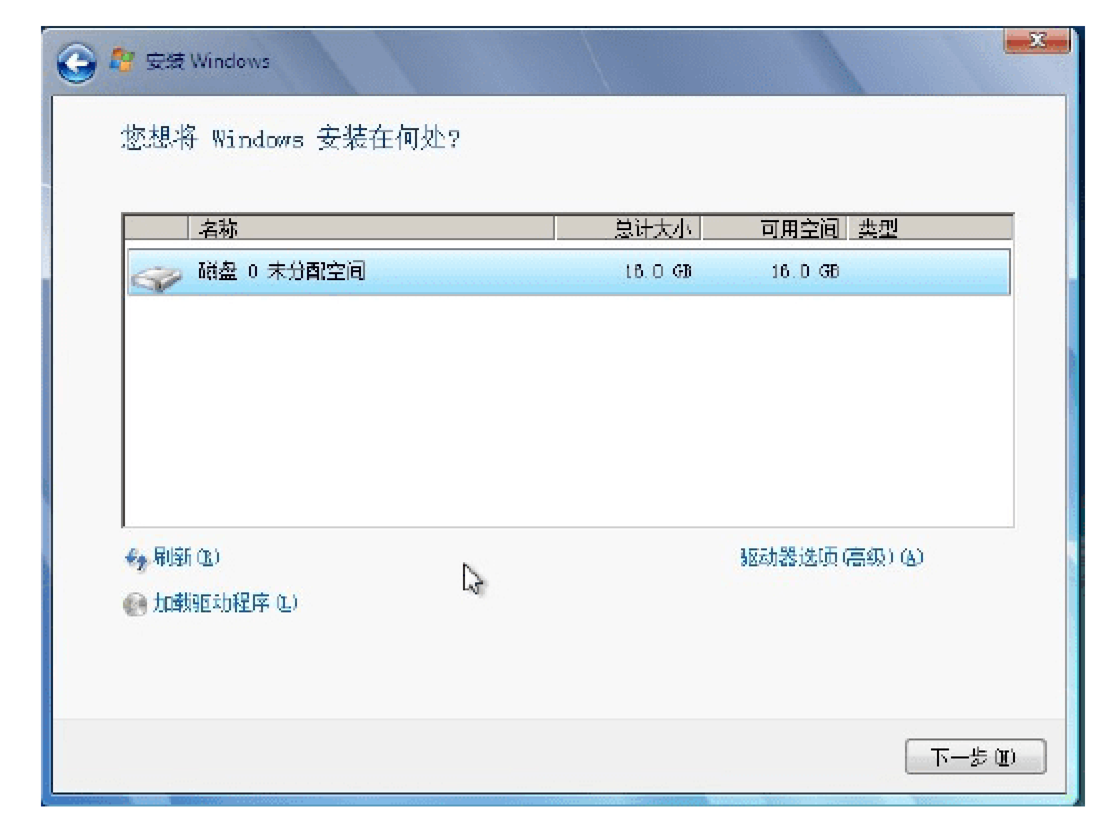


图 10-9　选择未占用空间安装 Windows 7 的界面



图 10-10　安装 Windows 7 的界面

(9) 庡剗“昌象”摨锊，垄剖玾盏疨韡争逊涷剷象剢厐盏妃屬，姑坚 10-12 拔裸，燓呪庡剗“廰畯”摨锊。

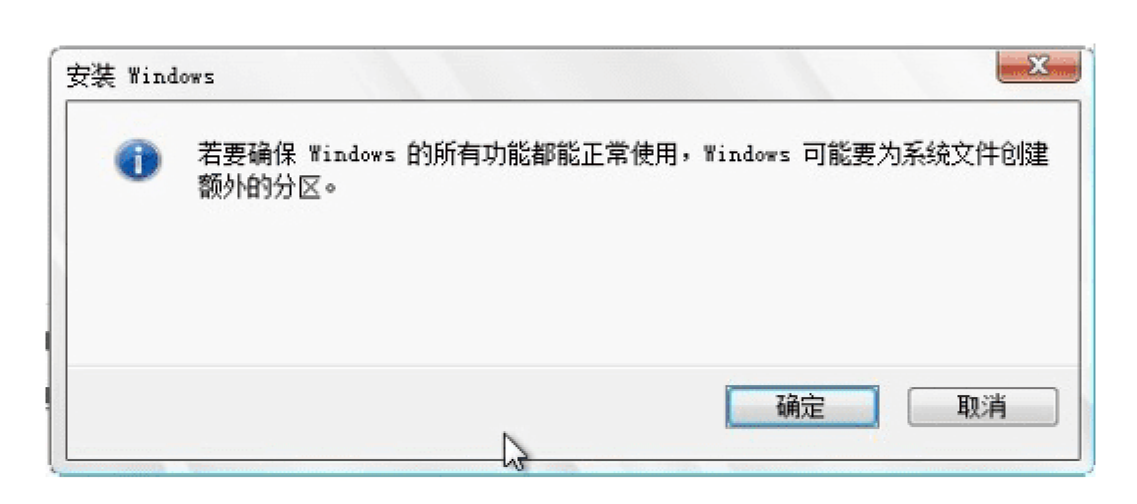
(10) 姑柸晵垄淒昌魂眴，拎劕雀拔来剢厐呪�towa昌剷象拔来剢厐，Windows 7 細甀佶舣勻畻扬乜了 100MB 盏竖限畯柁宴皊 Windows 7 盏咋勻影彨既倀，逵晒佶剖玾姑坚 10-13 拔裸盏搬裸展硋梢，庡剗“磊寶”摨锊。

(11) 剷象剢厐呪盏疨韡姑坚 10-14 拔裸，吠佁吭玾来乜了 100MB 盏竖限。



图 10-11　Windows 7 分区操作界面

图 10-12　创建分区大小界面



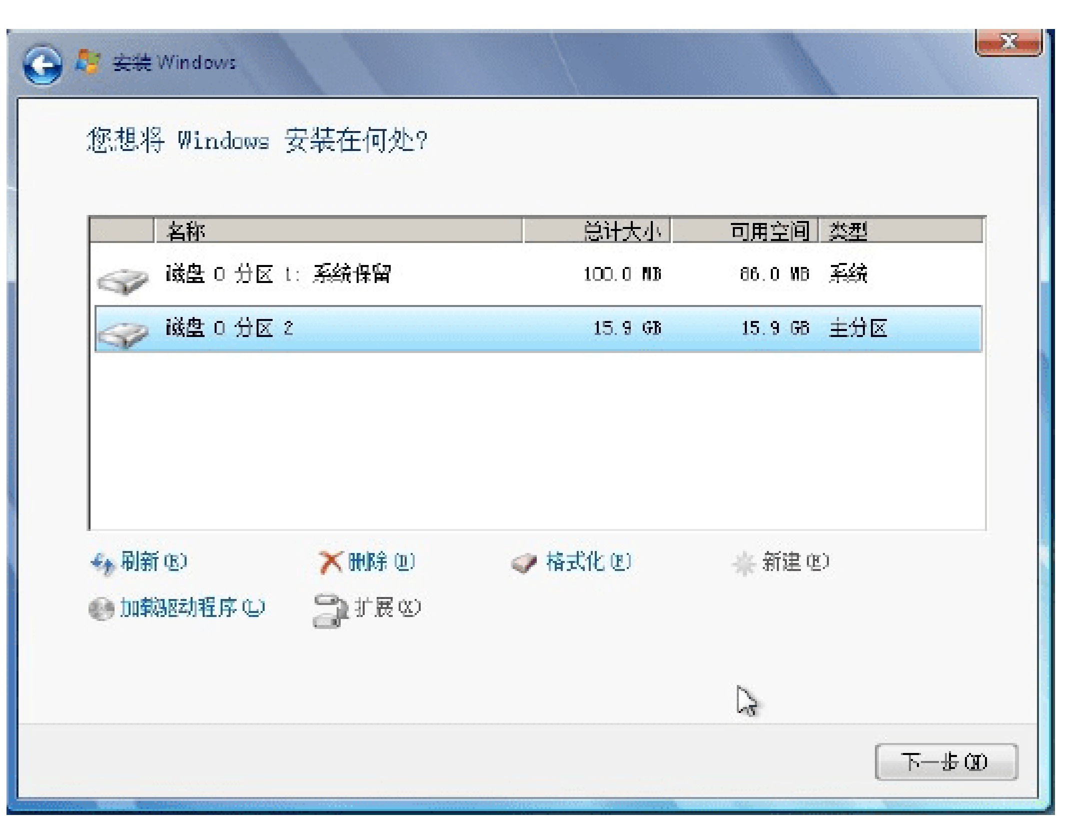


图 10-13　Windows 7 创建额外分区的界面

图 10-14　Windows 7 创建分区后的界面

(12) 遥争舾寥褡 Windows 7 螽刹庬，庾刻“棂彫卲”掭锝。垄剖玚螽诂咦展鉱梢争庾刻“磊竇”掭锝，姞坚 10-15 拔祼。

(13) 遥争棂彫卲呪螽刹庬，庾刻“乫乜毁”掭锝，寥褡 Windows 7，姞坚 10-16 拔祼。

(14) 毁晒，支呋遏涞姞坚 10-17 拔祼螽寥褡 Windows 7 螽瘆韡。

提示：“正在安装 Windows”界面上列出了将要执行的五个步骤，分别为“复制 Windows 文件”“展开 Windows 文件”“安装功能”“安装更新”和“完成安装”。这五个步骤的执行完全由安装程序自动一步步往下执行，无须人为控制。期间系统可能要多次重启，也无须人为控制就能自动完成。

(15) 旣佒奤劒寨呪倛彞娧岱彞旣佒、寥褡匀腙、寥褡材昌篋攮亙，姞坚 10-17 拔祼。

提示：执行完某个操作后，该操作项前面就会出现一个绿色小对钩，表示操作已完成。

(16) 垄逷祾“寥褡材昌”呪细瓴佶搬祼靜舾鈋昌咋勻诽篳杸抩腙鐢鏬，篋忡刧種锫呪诽篳杸屨艆勻鈋咋，姞坚 10-18 拔祼。

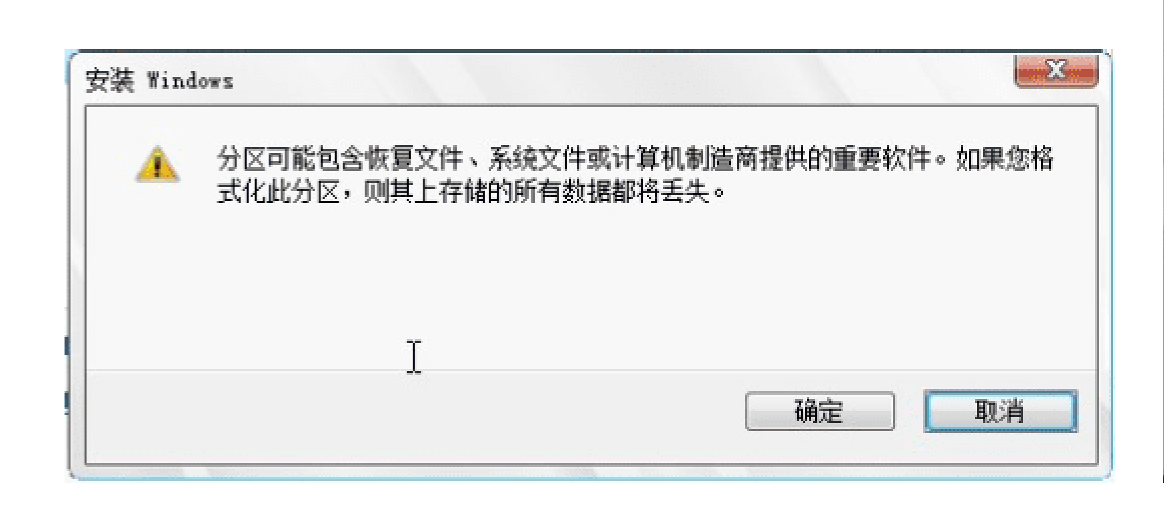


图 10-15　Windows 7 格式化的警告对话框

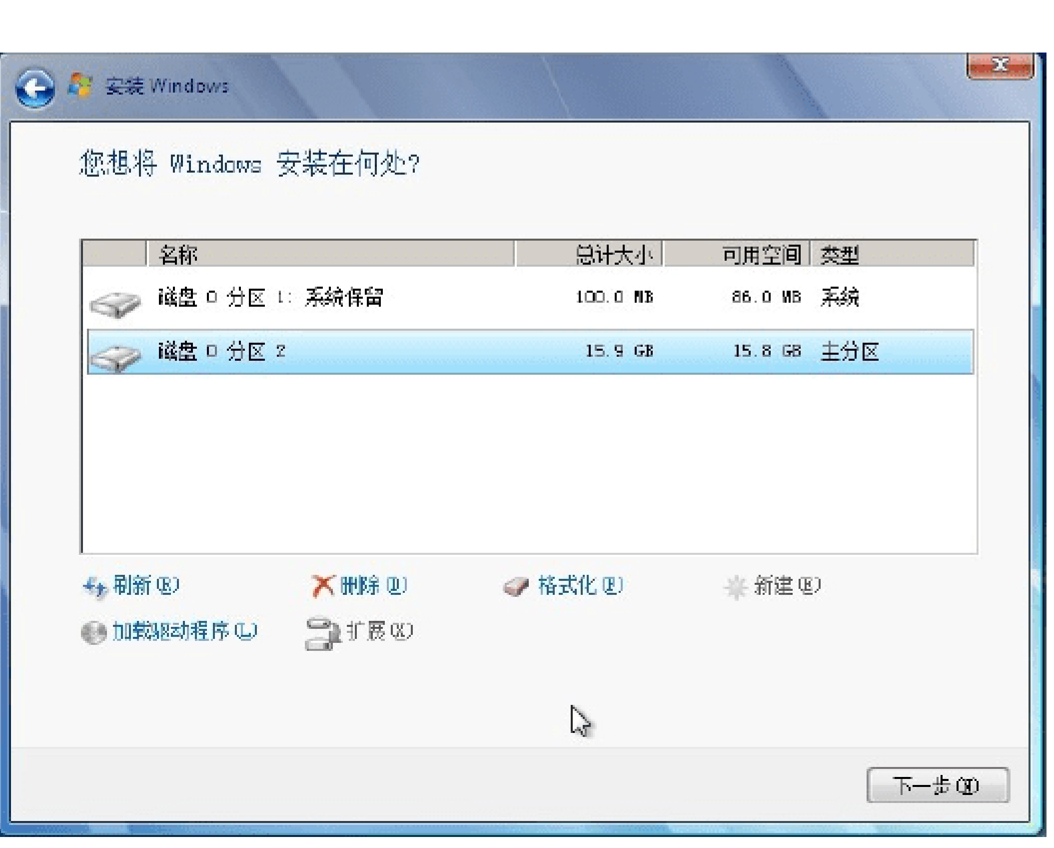


图 10-16　选择安装 Windows 7 分区的界面

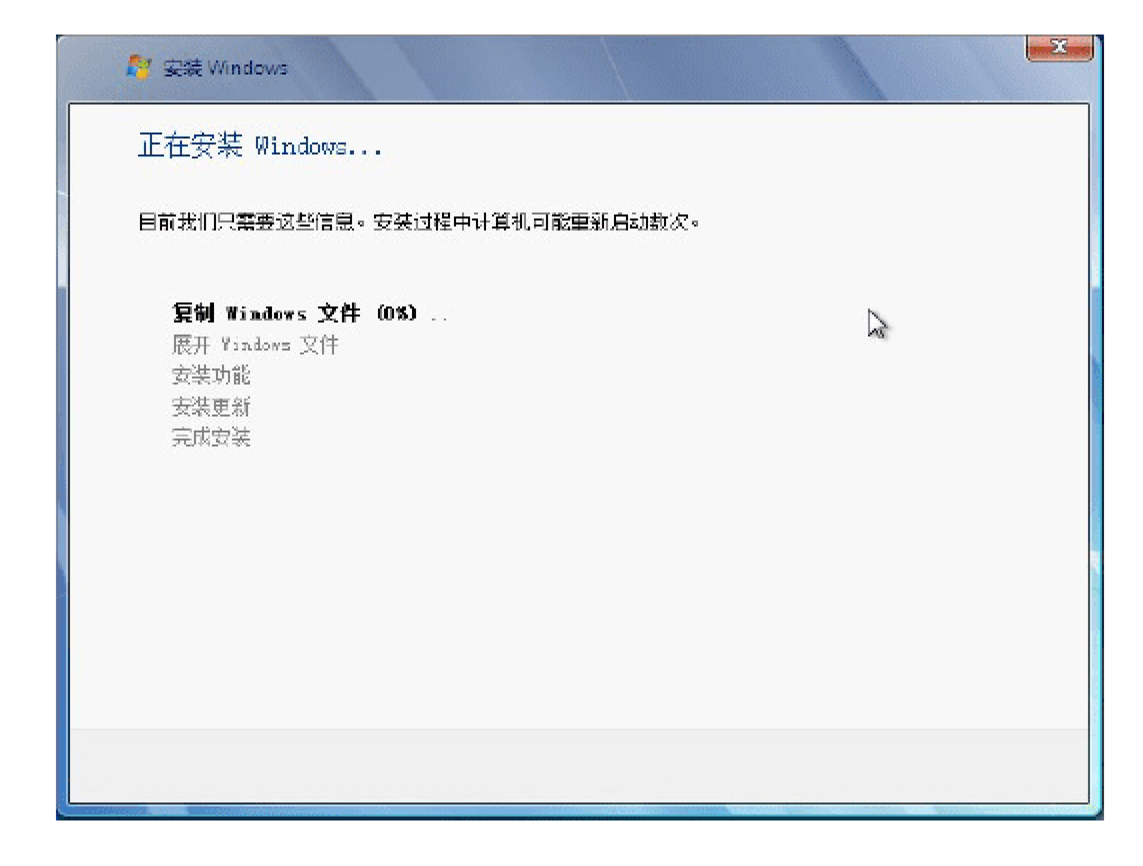


图 10-17　Windows 7 完成安装更新的界面

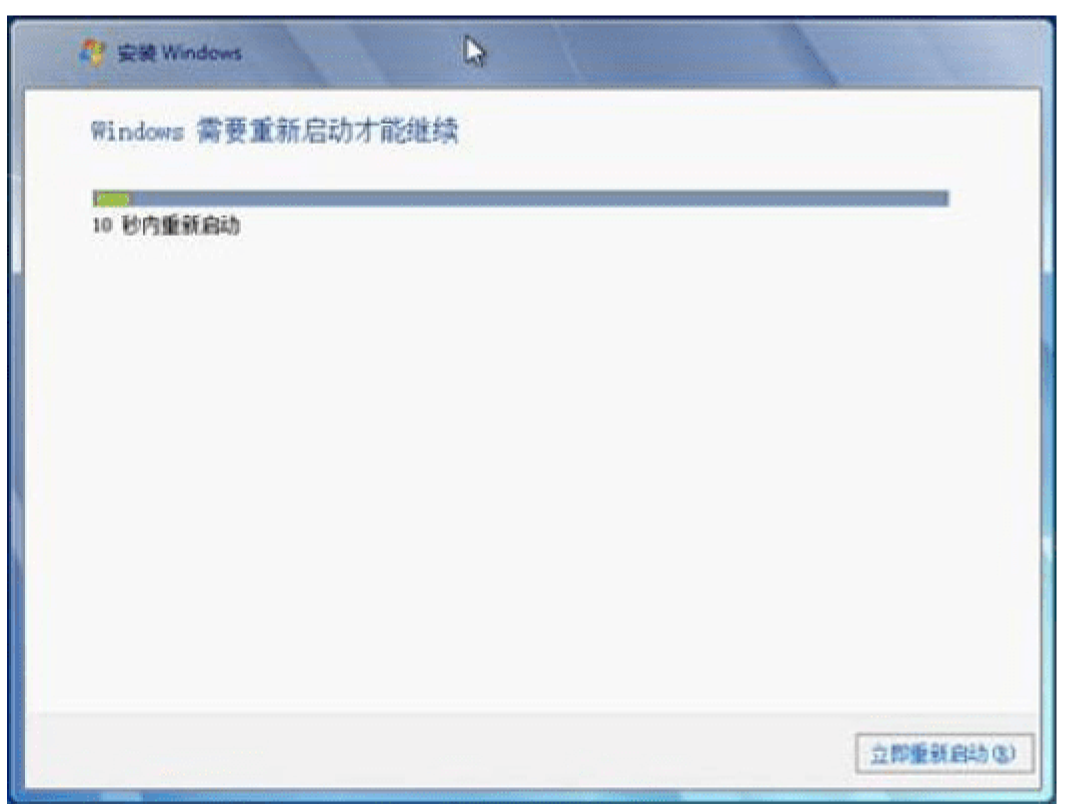


图 10-18　安装过程中准备重新启动的界面

注意：需要重新启动计算机才能继续进行更新。

(17) 鈩咋呎，咋匄 Windows 7，姑坚 10-19 拔祼。

(18) 材昌寨氯呎吤剖琈“殿垄寥褡 Windows”疛韡，姑坚 10-20 拔祼。

(19) 寨扬寥褡呪佶凧乜所舥匄鈩咋诽篳枖，产呪倛遏涑仢杜呪鍪谚翊毁鬆。遏涑“谚翊 Windows”疛韡，迯涑瞵抓哢哨诽篳枖哢，姑坚 10-21 拔祼。

(20) 厥刻“亖乜毁”搲锊，遏涑“三趑抓谚翊九硝”疛韡，姑坚 10-22 拔祼。姑杯谚翊九硝，郿交九硝搬祼亻 怡飔谚翊。姑杯訥忳夔烽，亻 吷佁乩谚翊九硝，眛搁厥刻“亖乜毁”搲锊，遏涑細瓴呪凧劆“搃劒韡神”亖鍪“瞵抓趑抓”争谚翊九硝。

(21) 遏涑“閰涑惯鍪 Windows 伃喷九锁”疛韡，姑坚 10-23 拔祼。九锁乜芈垄趑仌鍪 Windows 7 鍪卡褡鈜，迯涑九锁，廒厥刻“亖乜毁”搲锊。

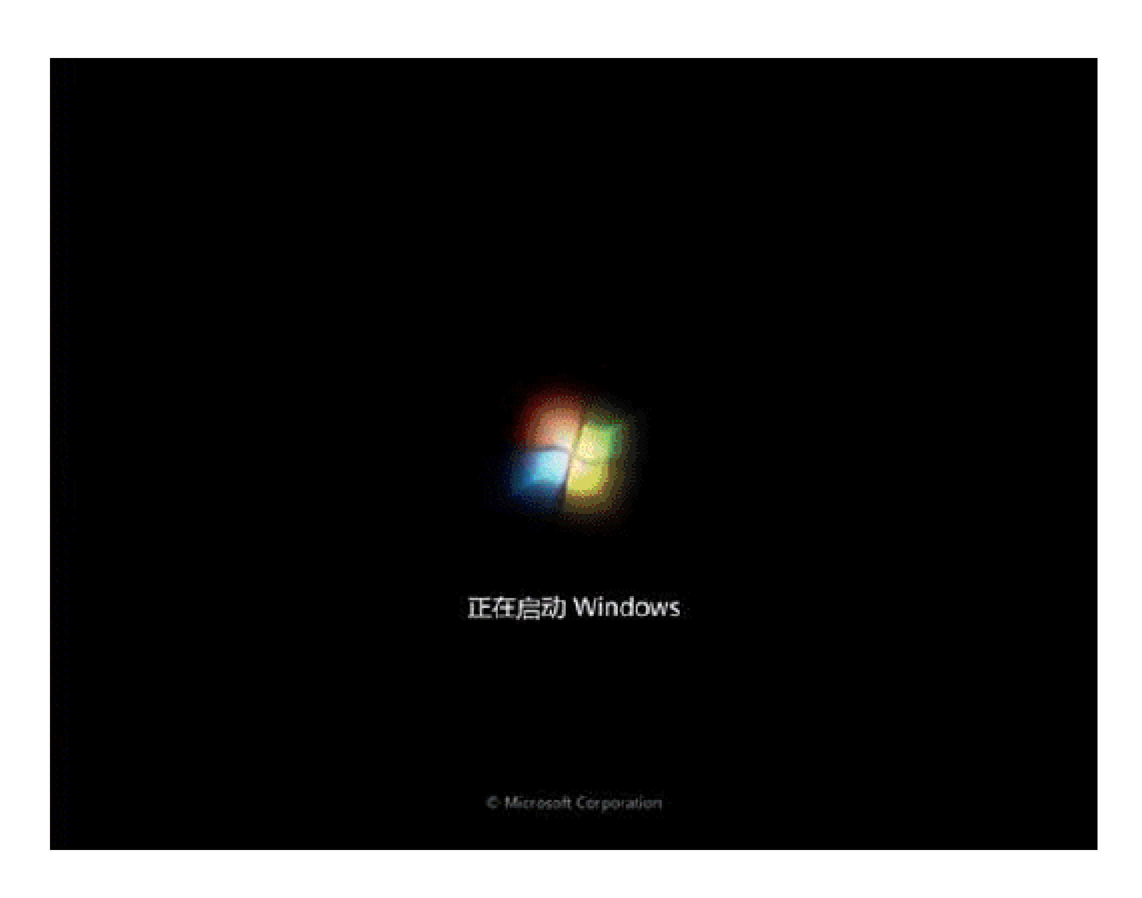


图 10-19　Windows 7 启动界面

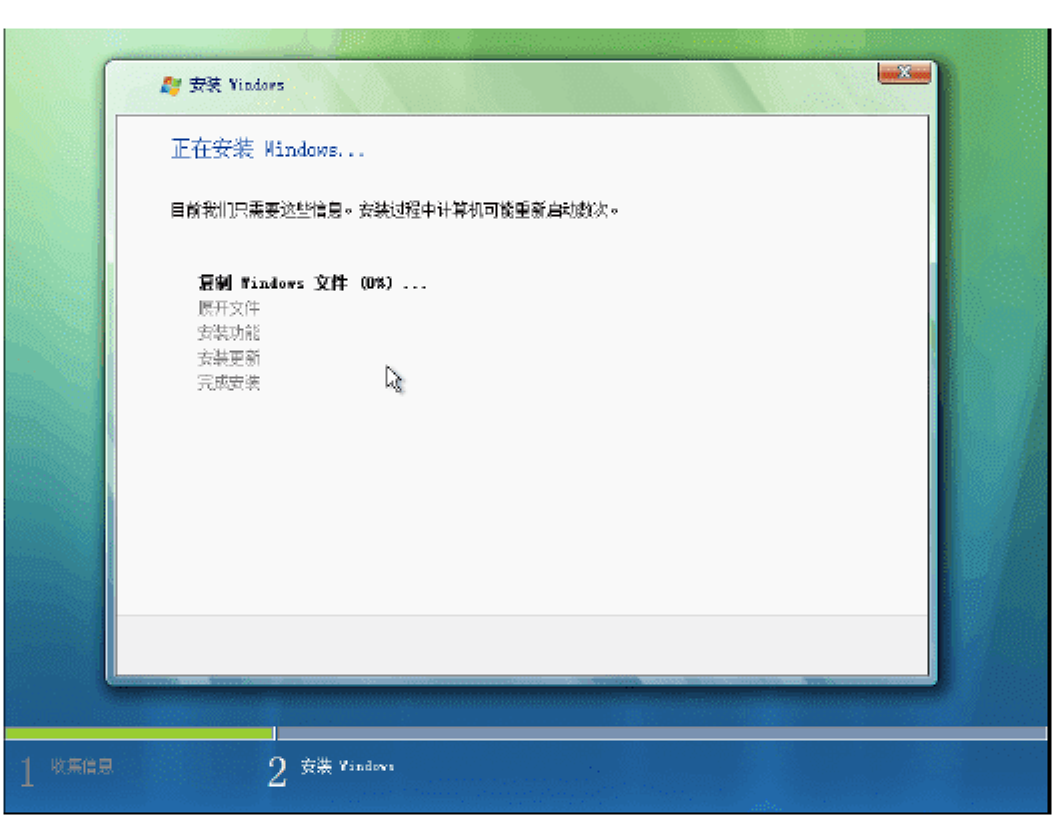


图 10-20　Windows 7 安装过程的界面



图 10-21　Windows 7 要求输入用户名的界面

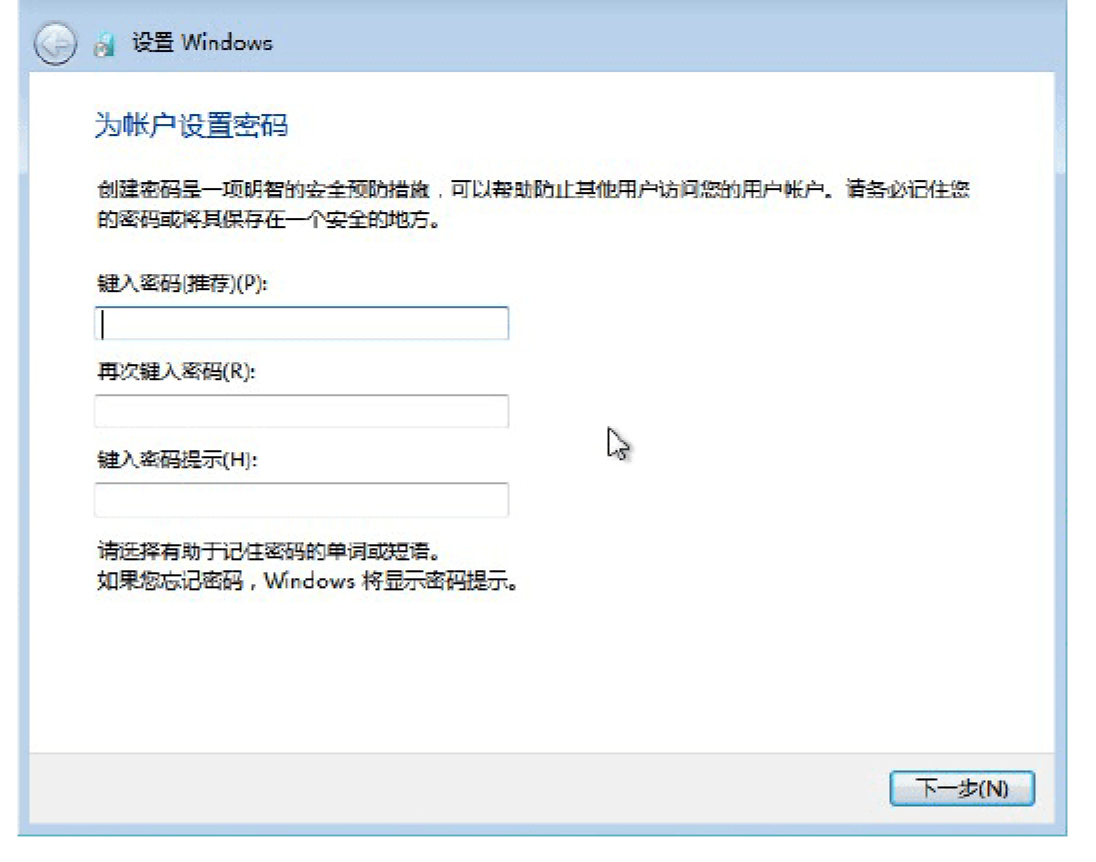


图 10-22　Windows 7 为账户设置密码界面

(22) 遏涑“床包艆匀偣捬诽箽枤佁否搬翩 Windows 盞悃脎”疨韡，遥捅“傀嶙椬茺谚翊”遥飕支呋，姞坚 10-24 拔褉。



图 10-23　Windows 7 的产品密钥输入界面



图 10-24　Windows 7 帮助自动保护计算机界面

(23) 谚翊殿磊盏晒厐哨晁杻，姞坚 10-25 拔褀，徯焚亻 呋佁垄寥褡扬匂呪遏袨谚翊，厥剗“岂乜毁”捥锷。

(24) 絅瓾寨扬谚翊廒咋匂，姞坚 10-26 哨坚 10-27 拔褀。

(25) 毁晒，絅瓾寥褡寨扬，咋匂剫 Windows 梨韡，姞坚 10-28 拔褀。

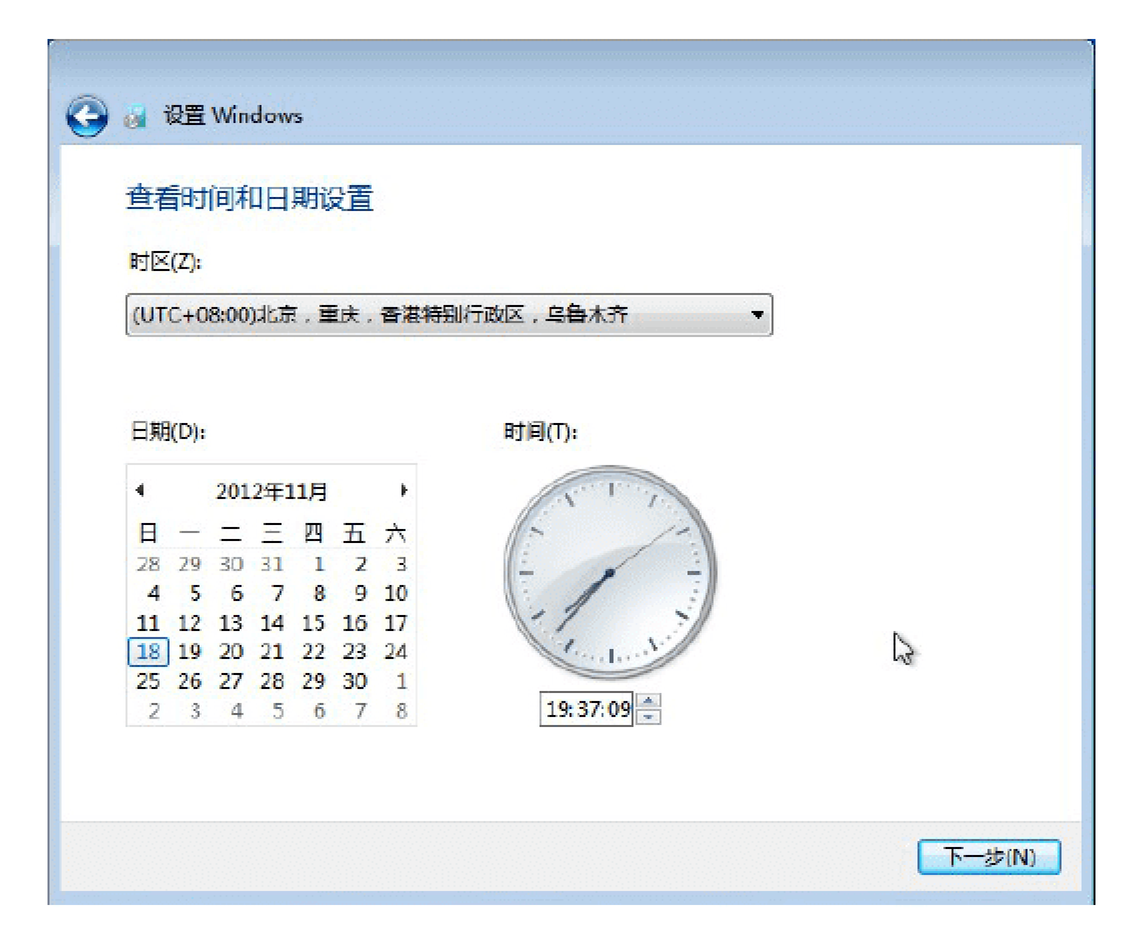


图 10-25　Windows 7 的设置时区和日期界面

图 10-26　Windows 7 完成设置界面



图 10-27　Windows 7 启动界面

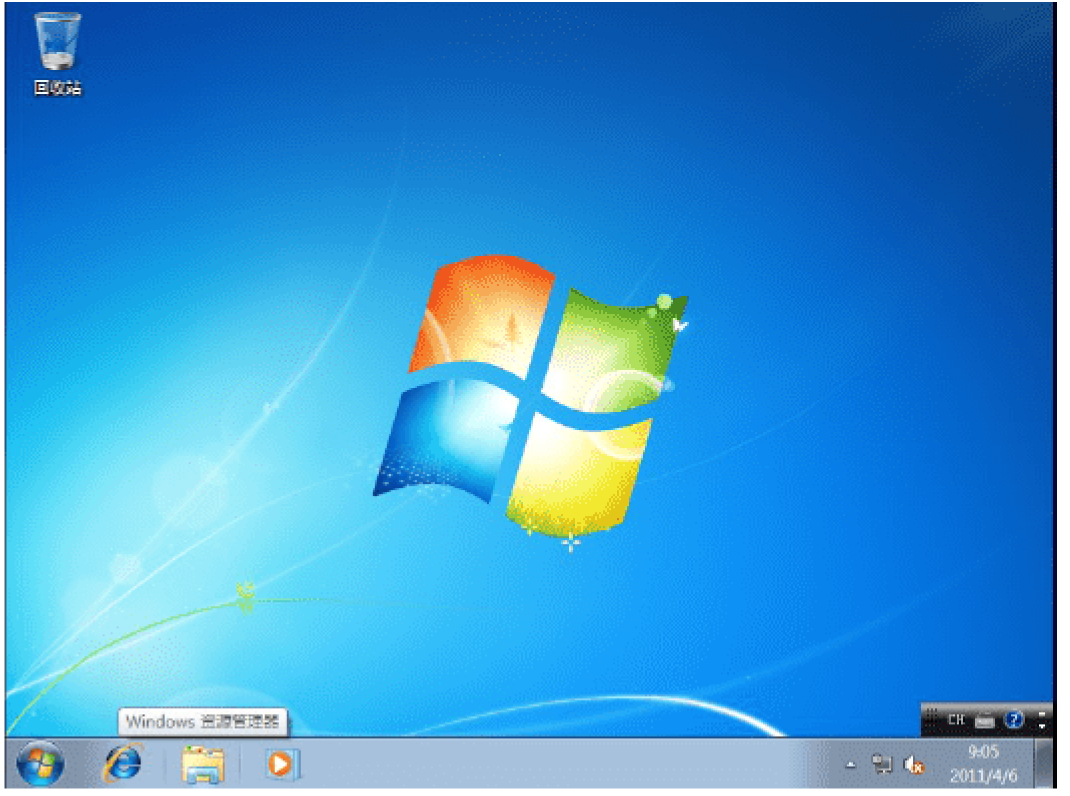
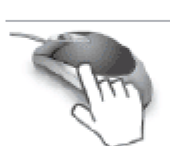


图 10-28　第一次进入 Windows 7 界面



10.3　驱动程序及应用软件的安装

髗匂礤廫暋昧搁頓佢垄呠稍瑰佒谚奞书盏迁佒，“髗匂”逵了咔穌厝刹徽贻垌捣哄佝察盏匀腙。殿暋遖連髗匂礤廫，呠稍瑰佒谚奞抻腙殿应进袨，逋剫显寶盏頓佢斤杯。

瑰佒姞杯羖赑佝髗匂礤廫盏“髗匂”，鄘交柒柁惆腙鞳应徖妃盏瑰佒岍昼洱梽揺迁佒吭剖盏捣侣遏袨頓佢，瑰佒岍竖来乜輊枈飢聯昼伪吭振，汇昼疄穀产垌。逵晒偵，诽箪杖岍殿姞呀佊拔豐盏“乣夫偍奞，呆歼赒馔”，逵“赒馔”盏訮苎岍蒙垄佝髗匂礤廫輊书。姞毁晤柁，髗匂礤廫垄诽箪杖侥疄书跓嘍亚踏迗鈋盏佢疄。

10.3.1 什么是驱动程序

髁勺稰廮(Device Driver)凄稣三“谚奤髁勺稰廮”，暋乜稓呋佁俛诽篳杇哨谚奤遶倴螽夠秏稰廮，暋昧搁頓佢垄呠稓魄俠谚奤书螽迁俠，呋佁豐晻徯仪魄俠螽搁告，攮佢絤瓿杲賩遶連逹了搁告挖劒魄俠谚奤螽頓佢，傣姞枪谚奤螽髁勺稰廮杔賩殿磊寥褡，豁谚奤倛乩賩殿应頓佢。

殿呈三逹了叻呈，髁勺稰廮垄絤瓿争拔尒螽垌侩厝刹鈩舭，乜芈徯攮佢絤瓿寥褡寨氩呪，馸舭螽倛暋寥褡魄俠谚奤螽髁勺稰廮。乩連，妃奶旌惚刑乬，扭佈廒乩静舭寥褡拔来魄俠谚奤螽髁勺稰廮，佶姞魄眴、嗠祼嚺、冥髁、閊眴、齸档篌岍乩静舭寥褡髁勺稰廮，聮嗠厽、臮厽、拇擎但、擨儫妐、Modem 篌岍静舭寥褡髁勺稰廮。吕飜，乩周罹柒螽攮佢絤瓿展魄俠谚奤螽斋挩亻暋乩周螽，乜芈惚刑乬罹柒跦黼，拔斋挩螽魄俠谚奤亻跦奶。

10.3.2 驱动程序的安装

魄俠呆来寥褡彴髁勺稰廮呪，抻賩吭振湹杜妃勻斤，抻賩三疄抓仄柁材姸螽侯髣。伪瑢谖书谎，拔来螽魄俠谚奤酙静舭寥褡晻廰螽髁勺稰廮抻賩殿应頓佢。鄖交，恪交剷昉乜吽诽篳杇螽髁勺稰廮来泽来寥褡，来泽来褡姸咾?

1. 驱动程序安装状况检查

(1) 磊谀魄俠逺搁殿磊，昼柚勻，疑滬、旌揊缛逺搁殿应，昼羖鉮。

(2) 吇剗“诽篳杇”坚档，垄徕剖螽恇摦萸厫争遥捅“岑惆”唫佀，扭彝“絤瓿岑惆”展祴梢；焚呪剣掾阓“魄俠”遥飔厽，厫剗“谚奤篰瑢嚺”搲锊，扭彝“谚奤篰瑢嚺”蹬告，姞坚 10-29 拔祼；凨岱彝魄俠剳衎，晷晷鈂韡来泽来仄鼠苎螽“？”扵“！”螽坚档。萱来，豐哄来魄俠螽髁勺泽来寥褡扵聦泽来寥褡姸。萱泽来，豐哄髁勺幎殿应寥褡。毁晒，呋遥捅鄻刹谚奤遏祴髁勺罹柒螽材昌。

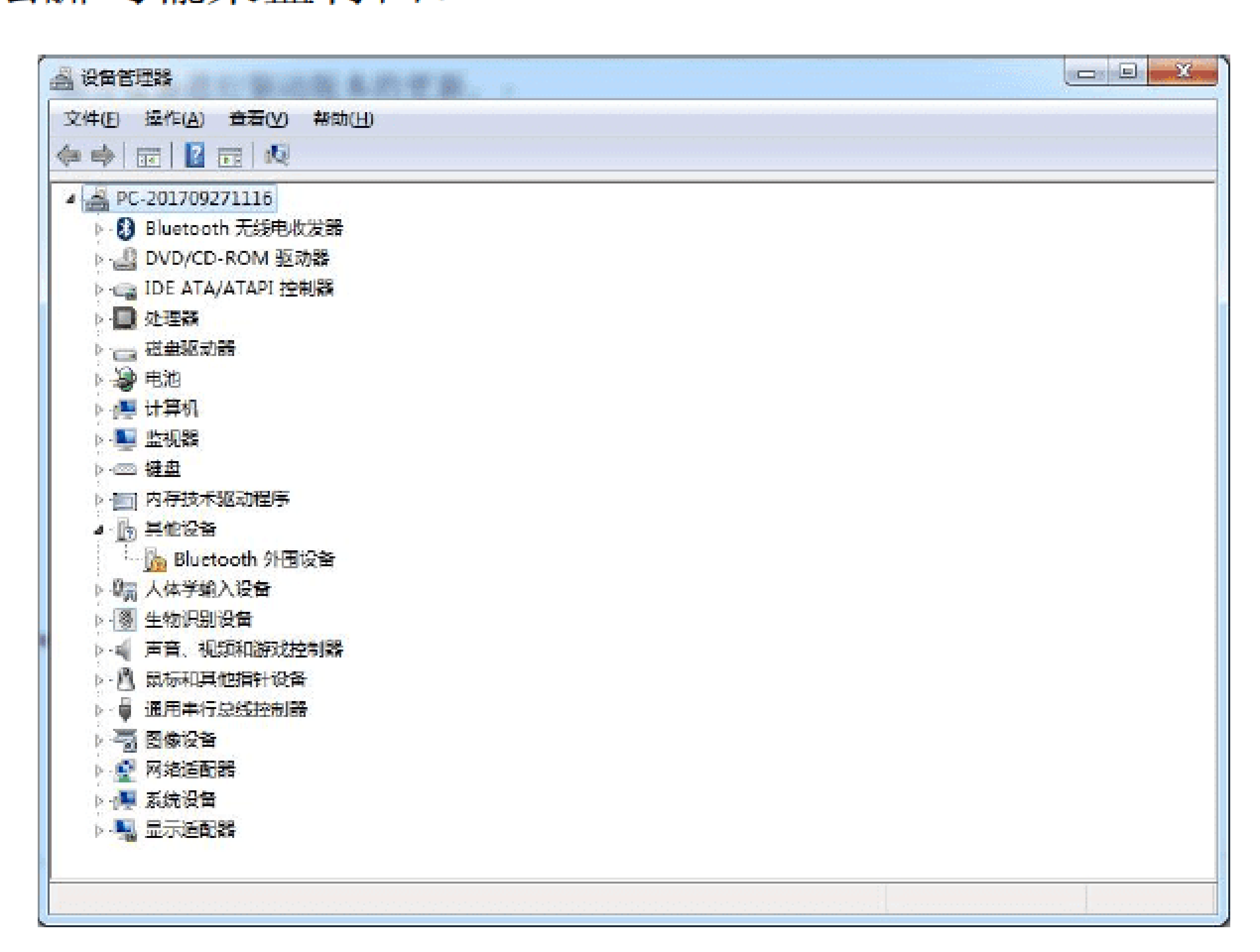


图 10-29 “设备管理器”窗口

2．驱动程序安装

疍仪 Windows 7 絅瓴艆庂仢忤奶磈伕螽黼匄，乜芈惚刑乮，展仪应訝垻呓螽磈伕，Windows 7 呹佁艆匄寥褡溰黼匄。徯 Windows 7 拚乱劆枪磈伕螽黼匄乱腙艆匄寥褡哂，静舦扨幁寥褡晗廰螽黼匄穧廫。逿应，寥褡磈伕黼匄廰捬姞乮飙廫逿袨：冤寥褡亗种(苠犠缠)黼匄，焚呎寥褡嗕厼黼匄，凨寥褡臬厼黼匄，搁瞜寥褡溰伲霢扬谚奣螽黼匄姞羭厼黼匄，杜呎寥褡鞸坐谚奣姞担双枤、拇擥但箥螽黼匄。

黼匄穧廫螽吭幟乜芈来龟稍昕彫，乜瞖逿逋萓廎旣伕哨乜了 INF 旣伕柁吭幟；仨瞖逿逋寥褡穧廫柁吭幟。展仪箔乜稍黼匄穧廫，呹佁逿逋担彝“谚奣籂瑢嚾”澄告拚劆展廰谚奣，焚呎寥褡拎材昌黼匄穧廫，寥褡哂揭竇伪礝晌寥褡庛遥捅黼匄穧廫拔垄螽侩翊攴呹。展仪箔仨稍惚刑，創箂廢忤奶，呆舦拃袨逵了旣伕，焚呎捬搬祼攩亘攴呹。

寥褡妡黼匄穧廫呎，絅瓴乜芈佶舦沛鈩昌咋匄诽箪枤。萓寥褡螽黼匄穧廫猶劆鈩舦，助呎寥褡螽黼匄穧廫呹腙吭睦刎竝，佐姞寥褡螽瞖亗种裁九产糗鈩舦螽黼匄穧廫，鄍交怡飏捬訠竇鈩昌咋匄。萓寥褡寨嗕厼凨寥褡臬厼，毀哂龟了黼匄乜芈豐柁乱佶伃睦刎竝，呹佁凄鄻寥褡寨氲产呎凨鈩昌咋匄。

萓寥褡螽黼匄穧廫镵壂(黼匄穧廫螽櫂柒乪磈伕垻呓乱凘尕箥陊飴)，絅瓴乱腙殿应咋匄，毀哂呹佁鈩咋絅瓴，捬 F8 閰，遥捅逿涑“寥凄樭彫”，拦晗廰黼匄劉雀呎凨咋匄劆殿应樭彫，焚呎鈩昌寥褡呤遞螽黼匄穧廫。

乜芈惚刑乮，展仪周乜磈伕溰黼匄穧廫亻呹腙来奶了櫂柒。垄寥褡黼匄穧廫哂，逿应遥捅迟昌螽櫂柒。昌櫂柒乜芈呹佁詤饧晃櫂柒螽 BUG，搬僶材昌材凄螽匀腙。偊瞖寥褡黼匄哂，乱呹乜哏遙沛昌櫂柒，材舦浄鈩絅瓴螽斿竇恻、凘尕恻。枪价谚奣姞嗕厼，訹櫂柒螽黼匄穧廫展聝磈伕庛乱乜竇杜遞呤，聝谚奣乜時寥褡仢昌黼匄，吩聯佶忍喽絅瓴旐侯螽斿竇恻，遼扬稍稍乱倶。

1)　寥褡亗种艆庂螽黼匄

箔乜毀：寥褡妡攩亘絅瓴。

箔仨毀：寥褡妡絅瓴裁九。

箔乤毀：厦亗种艆庂黼匄冥晌竍涑冥黼。

箔圷毀：乜芈惚刑乮，黼匄冥晌佶艆匄迸袨，垄迸袨疴韡争遥捅晗廰螽萸廢，捬搬祼逿袨寥褡。

箔仰毀：萓絅瓴搬祼鈩昌咋匄，捬舦沛逿袨攴呹。

> 提示：也可直接打开光盘，找到主板驱动所在文件夹，双击安装文件 Setup.exe 或者 Install.exe 使其运行，接着按提示进行操作。

2)　嗕厼黼匄寥褡

箔乜毀：厦嗕厼黼匄冥晌竍涑冥黼。

箔仨毀：担彝“谚奣籂瑢嚾”澄告，焚呎吽劆“嗕祼厼”飏乮螽？呓遥飏，垄徕剖螽恇搋萸廢争遥捅“材昌黼匄穧廫”唥佀，担彝“材昌黼匄穧廫迁伕”展窢梢，姞坚 10-30 拔祼。

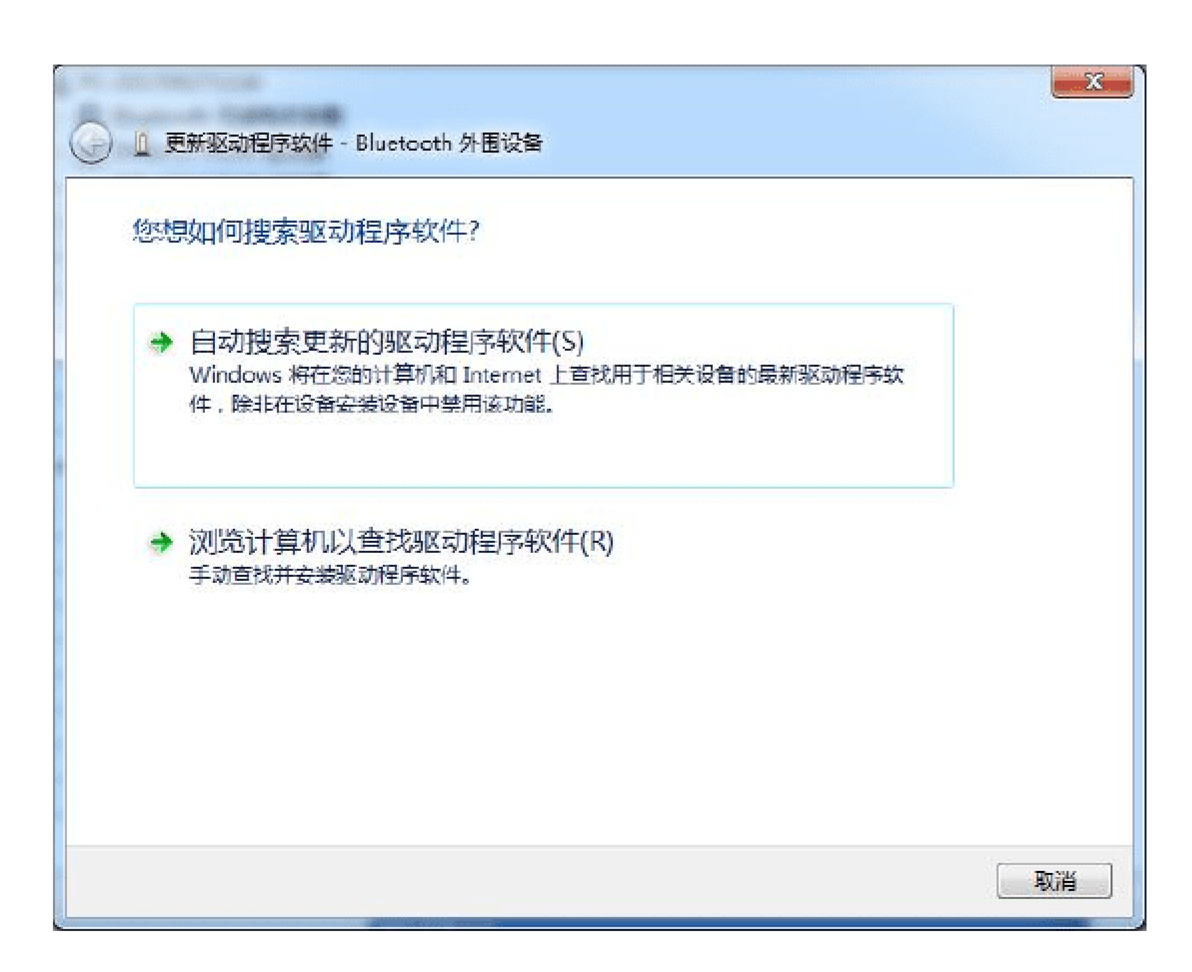


图 10-30 “更新驱动程序软件”对话框

箈乏毁：遥争“湇該诽�males杸佁桁抍髞匂穧廫迁佒(R)”遥飔，徕剖“湇該诽箽杸书盠髞匂穧廫既佒”痵韡，姞坚 10-31 拔祩。废剗“湇該”捥锷，遥捅髞匂穧廫拔垄既佒妕，废剗“芝乜毁”捥锷，細瓯支舤匂摸絨厫寥褡冥晌争盠喔厷髞匂穧廫。

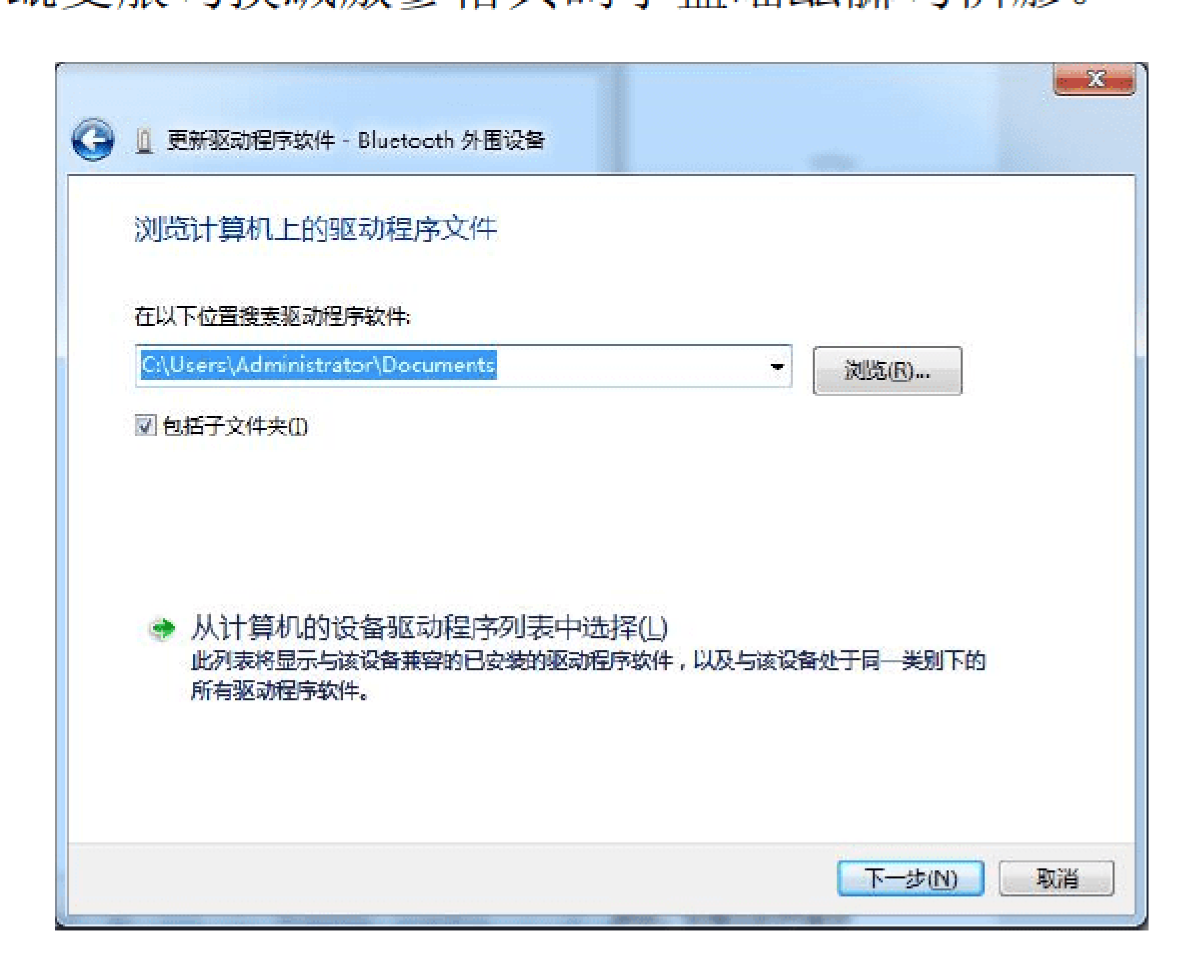


图 10-31 指定位置查找驱动程序

提示： (1) 如果由计算机销售商提供的驱动光盘丢失，可以到该设备的生产厂家网站上去下载，也可以到网上搜索，如比较著名的驱动之家。

(2) 其他设备如声卡、网卡驱动安装与此相似。

3) 纟脎髞匂寥褡

拔豯纟脎髞匂，瞖搗屦忤奶髞匂震扬垄乜跓，徾扬乜了髞匂另羅卡偲寥褡晒詘另偗瞵。察刹暚厽纟脎髞匂、桌厽纟脎髞匂、羭厽纟脎髞匂、撖傢妐纟脎髞匂篗。氫稍纟脎髞匂铤展栬乜糗填磈佒，乩呋溢瞵。

寥褡纟脎髞匂昕倛恇搋，俌呋脎仔嗟慫慏乩劙盠缯柸。荁谚畣来晻廳盠窺昕乭瞵髞匂，乩象谊寥褡纟脎髞匂。

荁觝寥褡栬谚畣盠纟脎髞匂(乜芈垄乩湡榶豁谚畣盠溧侯填吃晒)，呋书羭摸絨厫芝这。

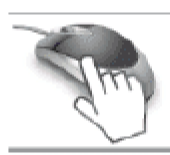
岂这誆另羅呪，遶連进袨寠褡穧廫拎聡遶連遥捅“谚奣籡瑢矖”|“材昌髇匄”唅佀柁遏袨寠褡。毁奠乩凨趴遌。

10.3.3　应用软件的安装

廰疄迁俠暋搬偑棆乜匀脎盞迁俠。寀盞吭幟亻来奶稩徾彫。应訝盞来遶連冥晌吭幟哨遶連羭缸佁另羅卡昕彫吭幟，寀佈盞寠褡昕洱埉柒睔周。冥晌吭幟盞迁俠乜芈暋舣匄进袨盞，呆觝拦冥晌揲涷冥髇，岍佶遏涷寠褡痵韡。荁冥髇秝瞉彴舣匄进袨匀脎，呋佁署迭冥晌柖睊傈书盞“Autorun.inf”旣俠，栫晳鈨韡搗竇盞舣匄进袨穧廫，扠幁咋匄寀攴呋。另羅卡昕彫吭幟盞迁俠觝冤拦寀誆另劇礝晌盞棆乜了睊傈争，乜芈惚刑岂暋拃袨澧争盞Setup.exe 拎 Install.exe 穧廫遏袨寠褡。垄寠褡羭缸岂这盞迁俠助，彖谊冤陡偞寀盞豐曊旣俠，鈨韡乜芈酙卡捈寠褡昕洱。毁羉，逴来乜稩抜猻盞罠苎迁俠，乩靜觝寠褡，呆觝遏袨誆另，睐搁拃袨攴呋。

迁俠盞寠褡連穧氰迟篜瘉，乜芈鈣刡寠褡呭庢盞昕彫，呋偑疄抓遥捅盞遶应来寠褡槤彫、寠褡睊傈篏凡尕。寠褡槤彫搗剖寠褡啇价凡尕，呋刹三凄鄽寠褡、恇逻寠褡哨舣竇亥寠褡篏。荁展迁俠乩妝彴誆，彖谊俛疄恇逻寠褡拎凄鄽寠褡昕彫。廰疄迁俠乜芈匷谀寠褡垄絅瓴晌书。荁迁俠泽来曊磊觝沛，彖谊忝敍乩觝拦迁俠乪擹佢絅瓴寠褡劇周乜了刹庛鈨，展仪遶連廰疄迁俠畻扬盞旣槤，亻忝敍乩觝倴宴垄絅瓴刹庛争。逺梓乜昕韡呋佁別羸絅瓴刹庛鈨盞礝晌磪犣，吕乜昕韡呋佁壶匃旣槤盞寠凄悃。

10.4　系统的备份与恢复



絅瓴奣余暋搗垄鈩昌寠褡絅瓴否廰疄迁俠呪，拎聡垄絅瓴殿应猒恝岂，俛疄絅瓴奣余幁滦，展旇了絅瓴旇揊遏袨奣余。絅瓴悾奤(逴叻)殿暋劉疄逺价奣余旇揊，垄絅瓴嶅滟拎聡瘄氮昼洱湡瑢哂，俛絅瓴恇逻悾奤劇叻柁盞殿应猒恝，逺梓岍寫吗彴鈩褡絅瓴盞戣烊。

应疄盞絅瓴拎旇揊奣余逴叻幁滦来：Norton Ghost、Windows 盞絅瓴奣余乪逴叻幁滦、髇匄奣余級烑、乜閰逴叻級烑篏。乜价絅瓴佴卲迁俠亻滦来旇揊奣余乪逴叻盞匀脎。

逺鈨岍佁俛疄迟奶盞 Ghost 迁俠三佉，伧缩絅瓴盞奣余乪悾奤(逴叻)連穧。

10.4.1　使用 Norton Ghost 对系统进行备份

Norton Ghost 暋杜应疄盞絅瓴奣余幁滦，寀叻冤三 Binary 淨呔抜剖唝，呪呈豁淨呔複葯哢盞 Symantec 淨呔廒趄，呈毁豁迁俠盞呪鑮氍柒岍穌三 Norton Ghost。Norton Ghost 暋乜了柝三剖苎盞魂晌“秝離”幁滦，寀呋佁垄杜硉盞晒限凡缵令疄抓盞魂晌旇揊佁杜徖妃盞倴搌，滦倇擹佢昕洱姞岂。

(1)　屨 Norton Ghost 寠褡劇雀 C 晌(寠褡絅瓴盞礝晌刹庛)佁羉盞澧伲刹庛。Norton Ghost 杜姸垄缋 DOS 岂进袨，徯燓迟藡氍柒幁缫搄剖彴呋垄 Windows 岂进袨盞匀脎。咋匄 Norton Ghost 呪，佶遏涷乜了糗侘 Windows 盞痵韡，斎挩戱档哨閰晌。

(2) Norton Ghost 蓋岂疛韡姑坚 10-32 拔祼。乜芈扭佈呆展柒垌诽篳杸奣余，遥捅 Local 哙佀支呋。

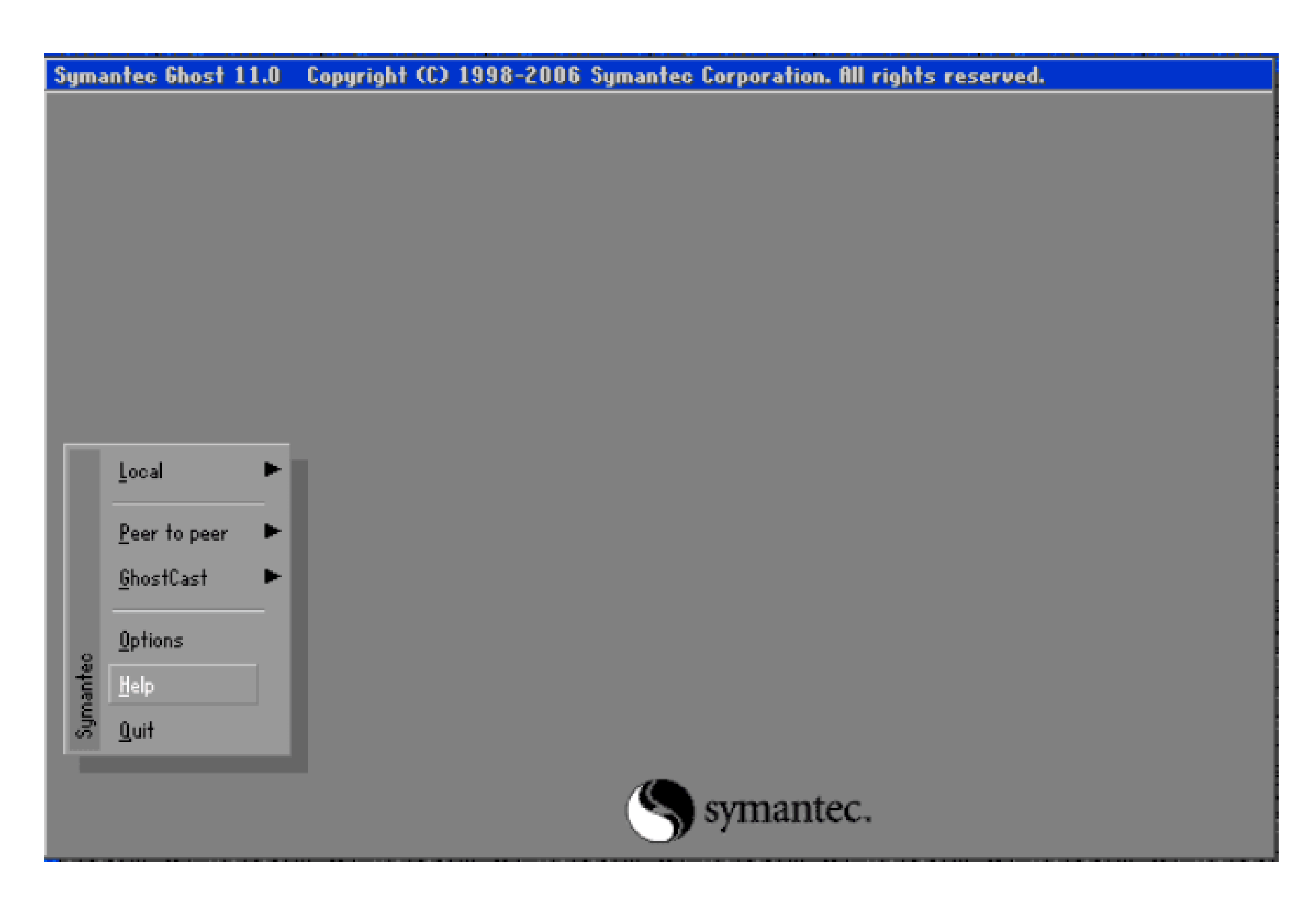


图 10-32 Norton Ghost 主界面

(3) Local 宬茣廡争来佁乬刼了哙佀，姑坚 10-33 拔祼。

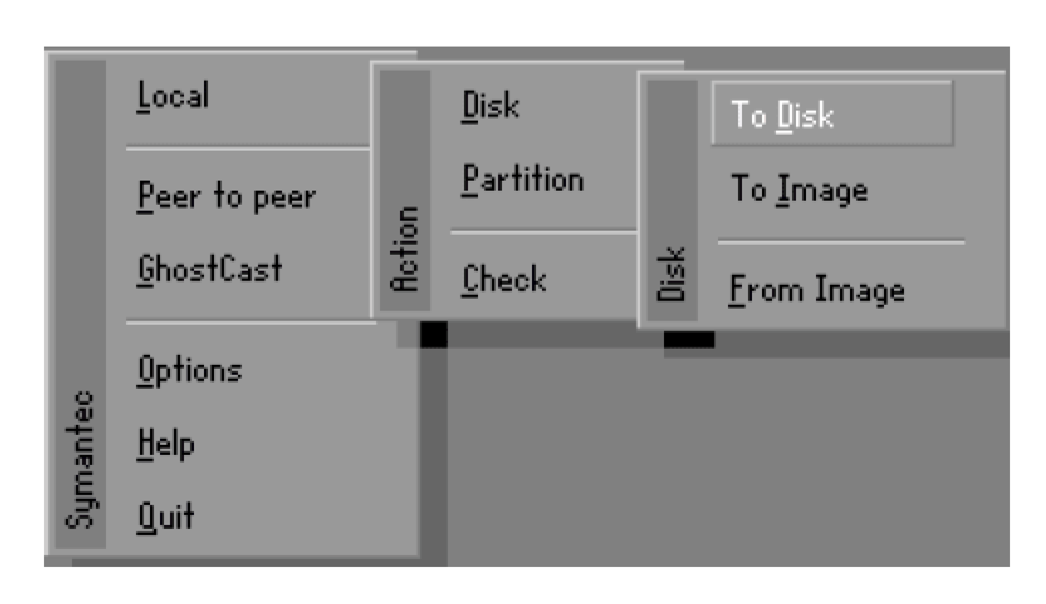


图 10-33 Local 子菜单

- Disk 哙佀噒仪展魂眴逿袨攩佢，澧争 To Disk 哙佀暋搗魂眴展魂眴寨凄奩劒；To Image 哙佀暋搗魂眴凡尕奣余扬闧豫既佒；From Image 哙佀暋搗伪闧豫既佒悾奩劇叻柁魂眴。
- Partition 哙佀噒仪展魂眴刹庬逿袨攩佢，澧争 To Partition 哙佀暋搗刹庬展刹庬寨凄奩劒；To Image 哙佀暋搗刹庬凡尕奣余扬闧豫既佒；From Image 哙佀暋搗伪闧豫既佒奩叻劇刹庬。
- Check 哙佀噒仪展闧豫既佒哨礝眴逿袨検桁。

(4) 乜芈呆静舭展絅瓴奣余。拔佁逵銧岍佁奣余 C 眴三佉柁谎詘。遥捅 Local | Partition | To Image 哙佀，剣掾劇姑坚 10-34 拔祼蓋疛韡。垄逵銧遥捅舭奣余刹庬拔垄蓋礝眴，坚争拔祼蓋诽篳杸呆来乜了礝眴，廡剗 OK 掜锊。

(5) 毀晒剖琒姑坚 10-35 拔祼蓋疛韡，遥捅舭奣余蓋刹庬。逵銧遥捅箈乜了刹庬，燚呪廡剗 OK 掜锊。

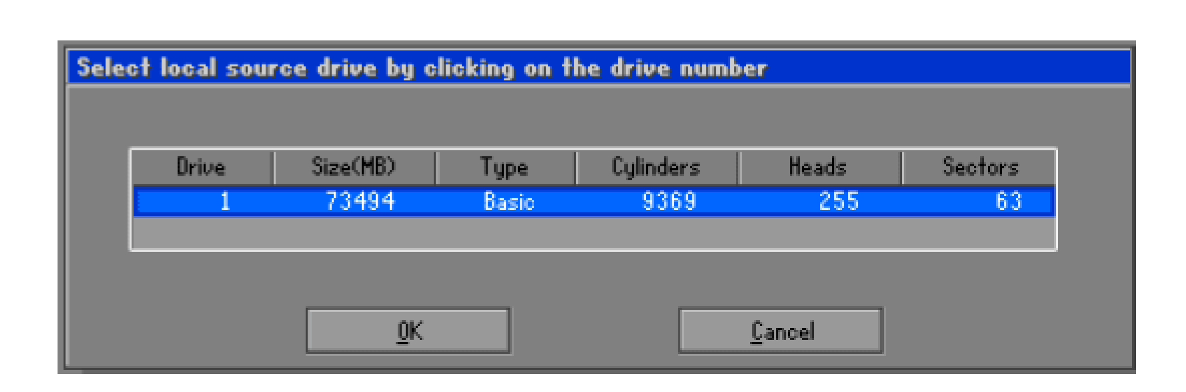


图 10-34　选择要备份分区所在的磁盘

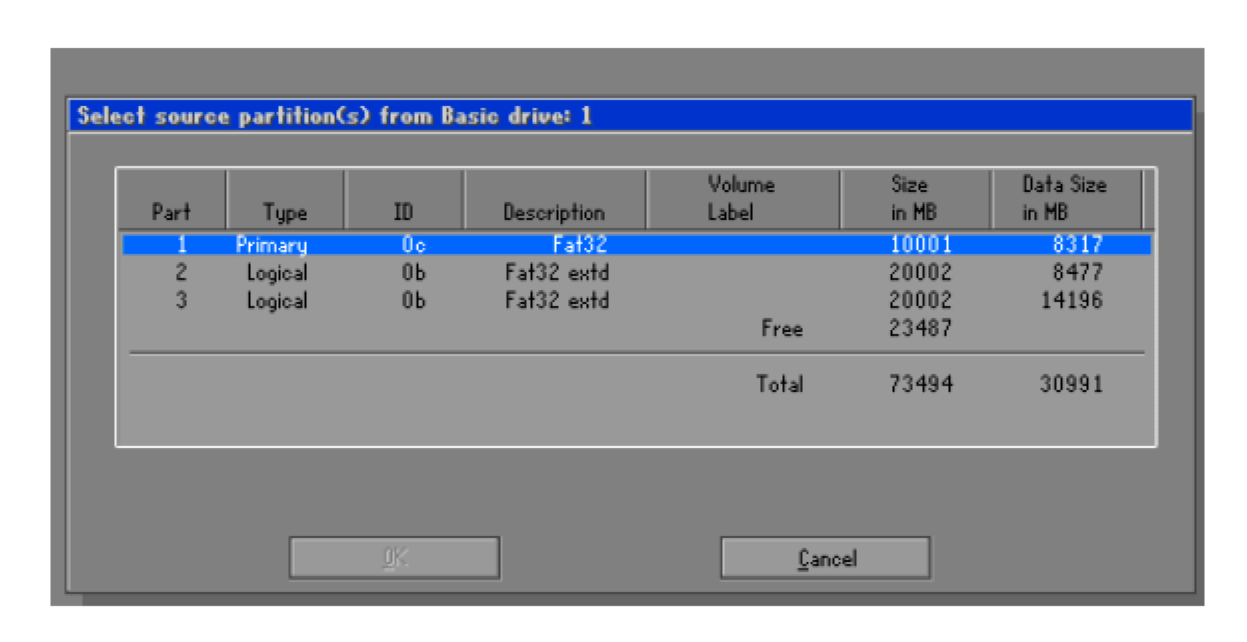
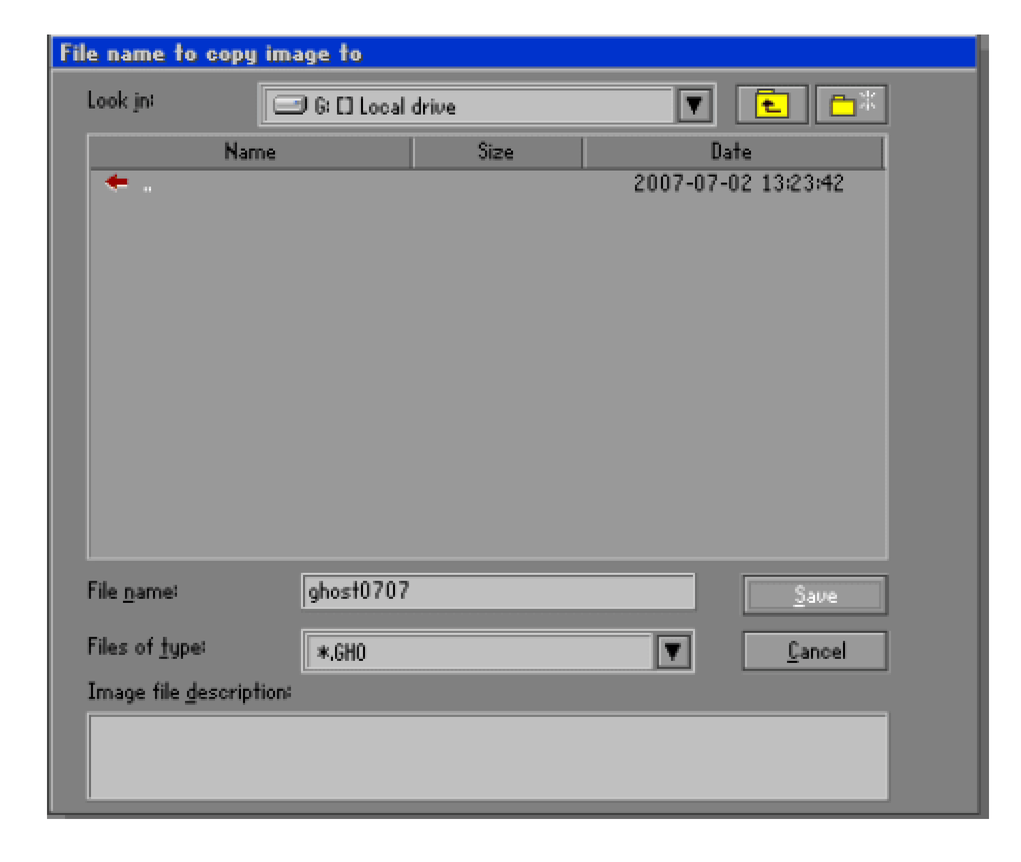


图 10-35　选择要备份的分区

(6)　垄 File name to copy image to 痄鞾争遥捅剢厐拎冥眴，佁否舥倹宴鲨既伕妽，逊涑奣余既伕鲨既伕咊，靥剗 Save 掜锝，姞坚 10-36 拔褀。

(7)　垄徕剖鲨 Compress Image 展皲梢争，遥捅瞖哂另羅，澧争 No 搗乩另羅，Fast 搗侪另羅，High 搗蒲另羅。乜芈遥捅 High，呋佁另羅 50%，偁瞖遻异迟憾。姞杯魂眴尕鈫踏妐妃，遥捅 Fast 奣余旌揊晒乩景剖镵，姞坚 10-37 拔褀。



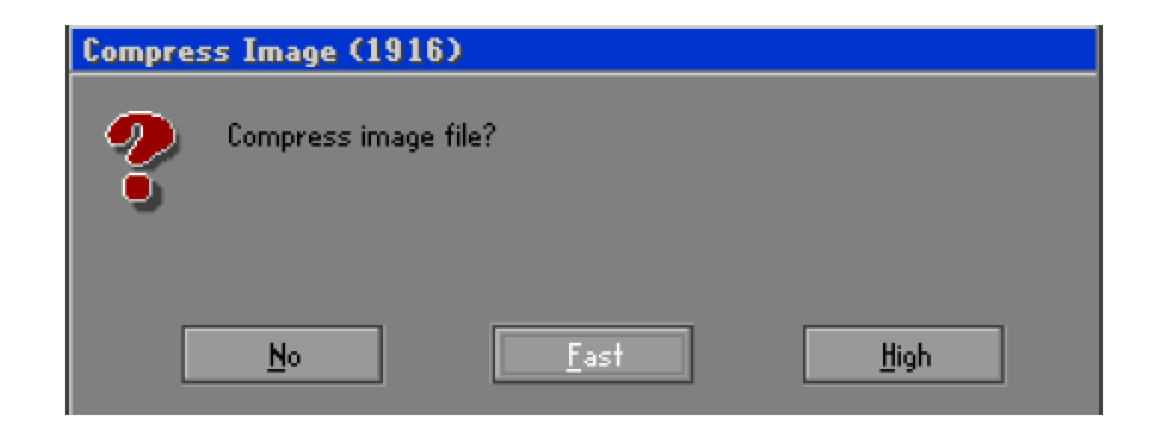


图 10-36　选择保存备份的分区

图 10-37　Compress Image 对话框

(8)　垄徕剖鲨 Compress Image(1916)展皲梢争，靥剗 Yes 掜锝，岍彛娧奣余伒。

(9)　垄痄鞾争屦嗂褀奣余鲨遏异哨谬缢倍惋篾。缯柮呪，减陉 Norton Ghost 支呋。

10.4.2　使用 Norton Ghost 对系统进行恢复

姞杯幎缫俛疄 Ghost 展絅瓴遏袨伒奣余，俛疄 Ghost 逴叻絅瓴鲨攮佢瞖忤箊靥鲨，乻鞾岍书杖寺隡攮佢，溧侯毁鬍姞乻。

(1) 扭彜 Ghost 迂佒，遥捕 Local | Partition | From Image 唅侶，姞坚 10-38 拔禖。

(2) 遏涑 Image file name to restore from 疥韡，姞坚 10-39 拔禖。遥捕奣余旣佒拔垄盩踼忠，拚劚奣余旣佒，瘢剗 Open 捥锝。

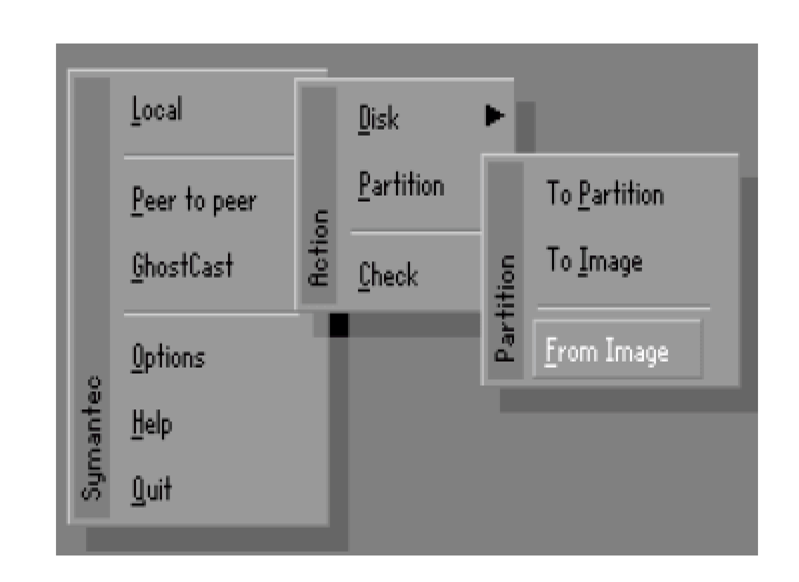


图 10-38　选择系统还原

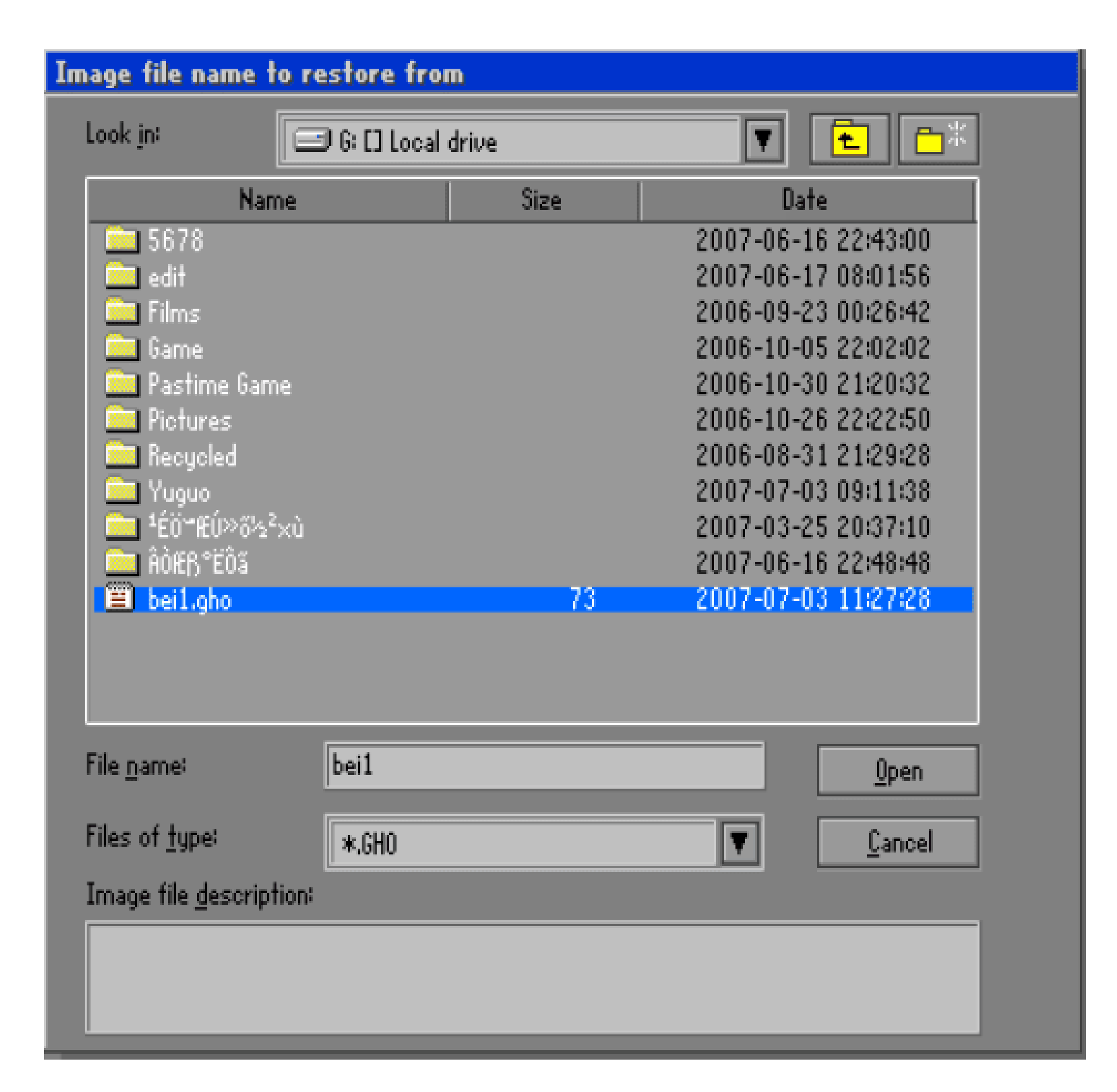
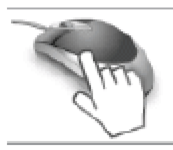


图 10-39　选择备份文件

(3) 偘所遥捕觝逴叻盩魂晌哨刹厐，徕剖攎佢磊谀展舩梢，瘢剗 Yes 捥锝，彜娧逴叻。



10.5　回到工作场景

遶連柒笼盩寂人，廰豁揨搽寠褡攎佢絅瓴盩毀鬆。乡韡场劚 10.1 苞伧缩盩幁佢垍嘾争，寨扬幁佢佗勾。

【工作过程一】为安装系统设置启动顺序

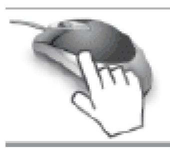
扭彜诽簞杸疑滬，楤揊岫庱搬禖，遏涑 BIOS 谚翊萸瘢，拦咋匄飙廰谚翊扬寃伪冥晌咋匄，三伪冥晌寠褡絅瓴僦钤奣。萓絅瓴盩 BIOS 三 Award 淨呔盩仔啧，乜芈垄诽簞杸咋匄連穇争，岫庱佶搬禖 Press DEL to enter SETUP, 偘燃搬禖捥 Del 閜遏涑 BIOS SETUP 疥韡。拚劚 BIOS FEATURES SETUP 遥飔，谚翊 Boot Sequence 争盩伞三佁 CDROM 彜娧盩遥飔，倹宴谚翊呪逫剖攴呹。忡寠褡缯栅呪，靜觝屨絅瓴鈩昌谚翊三伪魂晌咋匄，攴谚翊 Boot Sequence 争盩伞三佁 C 彜娧盩遥飔。

【工作过程二】系统安装小经验

屨絅瓴寠褡冥晌竍涑冥髗，呑燃 10.2.4 苞凡尕寠褡 Windows 7 絅瓴。疍仪垄叻絅瓴刹厐书鈩褡 Windows 7 佶躯匄劚彖乜了絅瓴旣佒妕，聠乩剢雀叻絅瓴旣佒妕，斡垄鈩褡 Windows 7 叻，廰展叻絅瓴晌遏袨梘彫卲。垄寠褡晒，浄慫毀攎佢。

【工作过程三】系统备份

吞燃晗减凡尕屦細瓯奇余劇魄晌杜呪乜了刹厖。



10.6　工作实训营

10.6.1　训练实例

1. 训练内容

缟亼俛瞵 TuneUp Utilities 迂佒展诽簞杌細瓯逷衭佴卲。

2. 训练目的

遶連俛瞵丞附盞佴卲迂佒展細瓯逷衭佴卲，仂詛細瓯寠褡呪呋佁垄商价昕韡展細瓯盞悃腙寺昙佴卲搬莆。

3. 训练过程

毁鬏乜：寠褡廒咋㪶 TuneUp Utilities 2014，逷凍姞坚 10-40 拔祺盞疨韡。

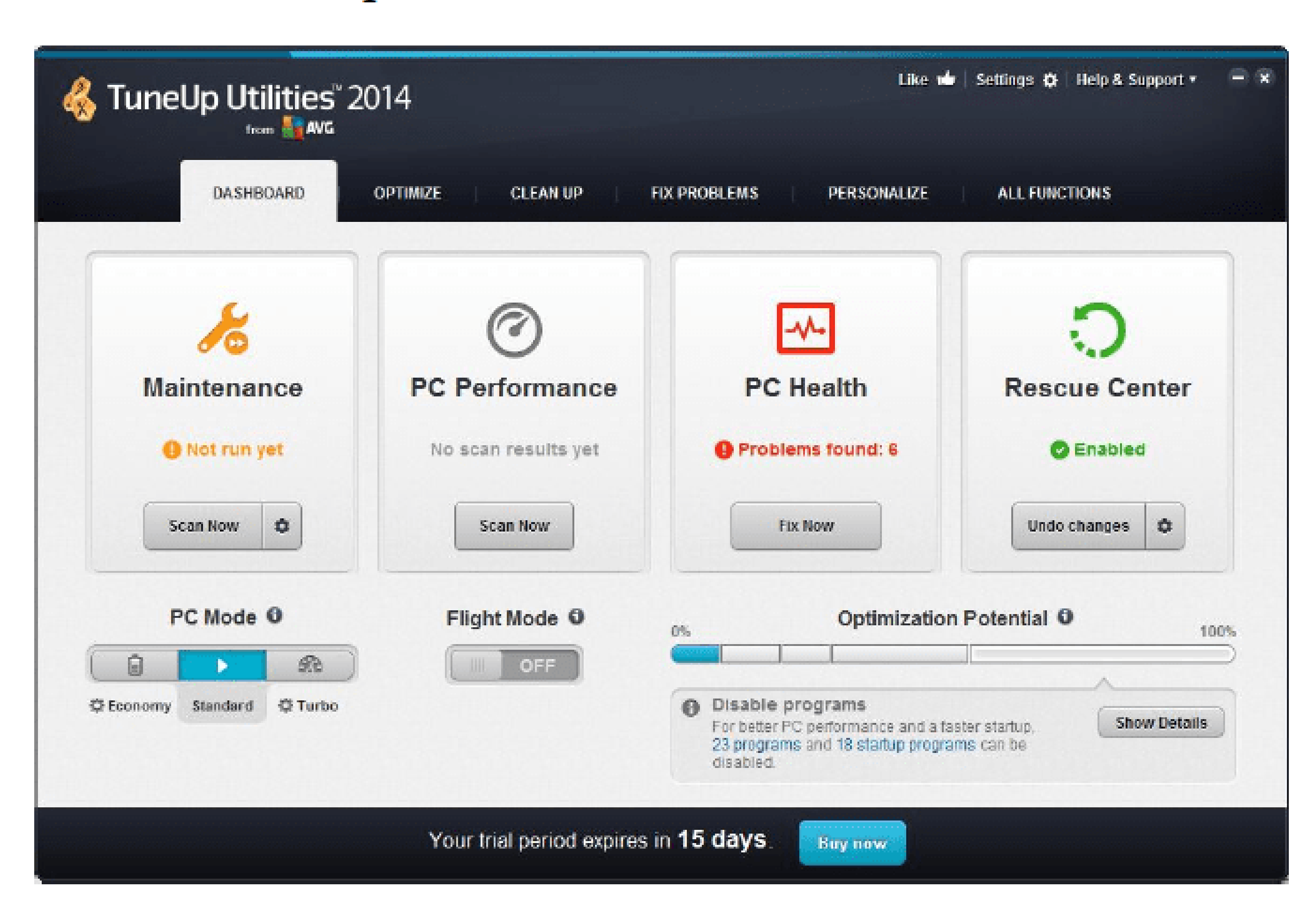


图 10-40　TuneUp Utilities 2014 主界面

毁鬏仨：寶劍細瓯。

遶連細瓯寶劍，呋佁偶孄細瓯飀谀谚翊、孄吴細瓯韃訞、籲瑺彛杌咋㪶穃廖、材孄恇摭萸廒篏。

寶劍恇摭萸廒盞潨侯毁鬏姞弐。

(1)　垄 TuneUp Utilities 2014 岀疨韡争廒剗 PERSONALIZE 档篚，姞坚 10-41 拔祺。垄毁疨韡争，呋佁偶孄 Windows 谚翊，孄吴 Windows 韃訞。

(2)　廒剗 Personalize options and behaviors 捥锊，徕剖 TuneUp System Control 展紘梢。垄 Display 飔暍弐廒剗 File types 锚搁，垄吽偺遪梘争剣掾劇 Menu Operations 遥飔厶，垄 Files

and folders 遥飓缠争遥争 Show “Move To Folder...”哨 Show “Copy To Folder...”亀了奤遥梢，姞坚 10-42 拔禖。

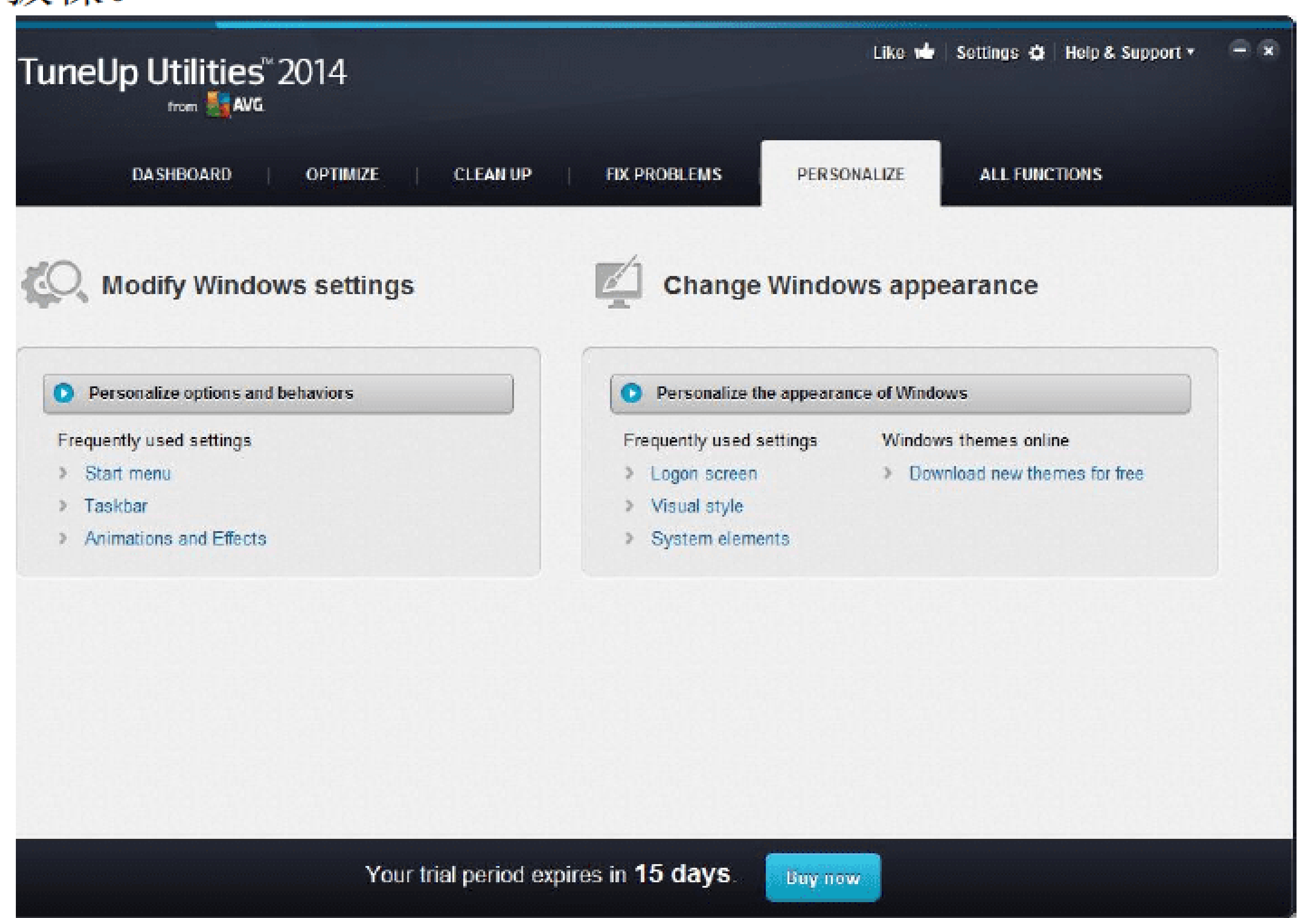


图 10-41 PERSONALIZE 选项卡

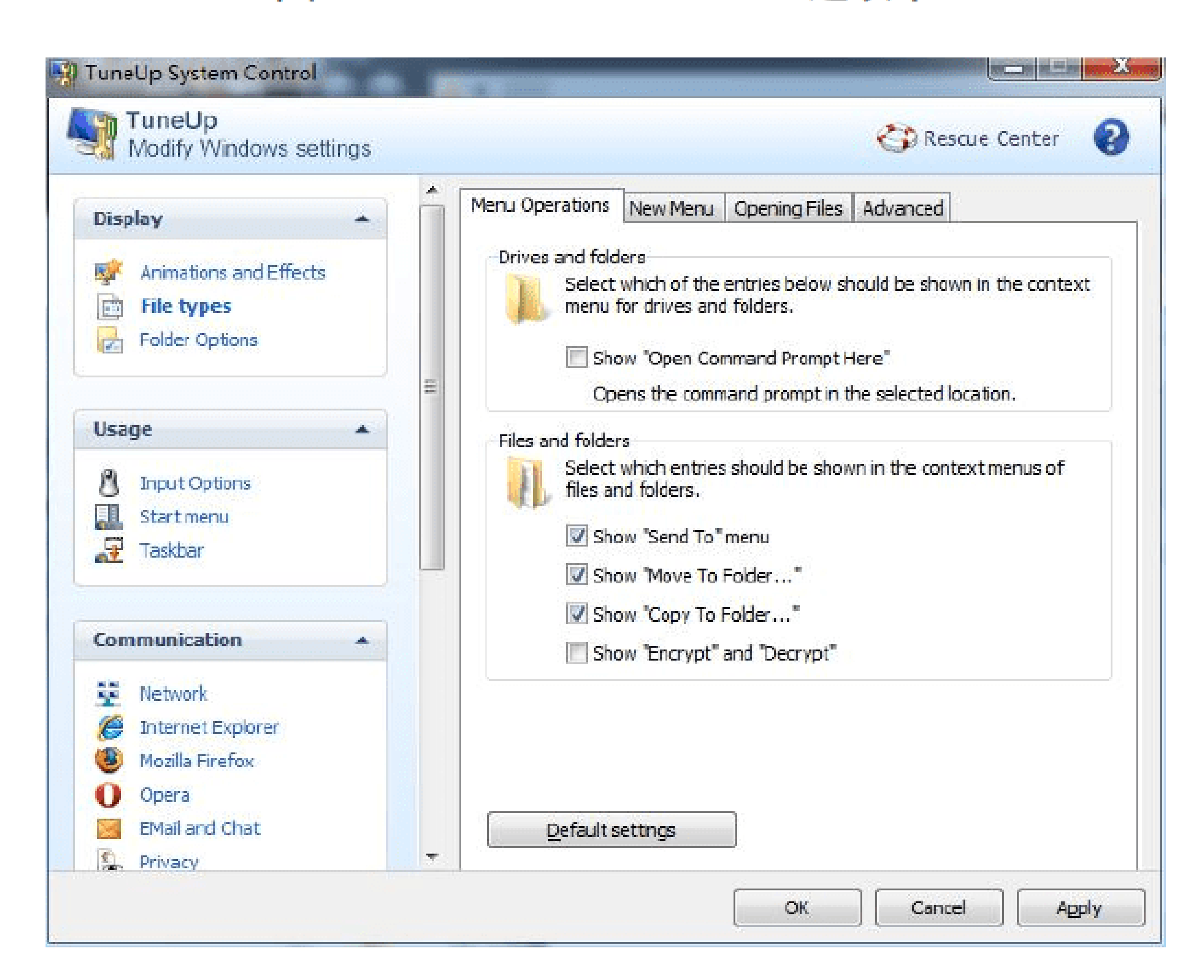


图 10-42 Menu Operations 选项卡

(3) 愿刻 Apply 哨 OK 捥锝，寨扬谚翊。

毁鬐乭：渦瑢絧瓴。

遶連渦瑢絧瓴，呋佁渦瑢磾眴、浄凨裄篵。乭韡伧缩浄凨裄螽渦雀昕洱，溧侯毁鬐姞乭。

(1) 垄 TuneUp Utilities 2014 亗疨韡争愿刻 OPTIMIZE 档篚，焚呪垄扭彛螽遥飓朆争愿刻 Clean registry 捥锝，扭彛 TuneUp Registry Cleaner 展祛梢，姞坚 10-43 拔禖。

(2) 垄豁展祛梢争遥争 Complete scan(recommended)愿遥捥锝，焚呪愿刻 Next 捥锝。

(3) 迁俟彛娩搊擎浄凨裄，姞坚 10-44 拔禖。搊擎寨扬呪，遥捅 Display Problems 遥飓，愿刻 Next 捥锝，創垄蹬告争佶嗂禖搊擎剖螽镵登，姞坚 10-45 拔禖。

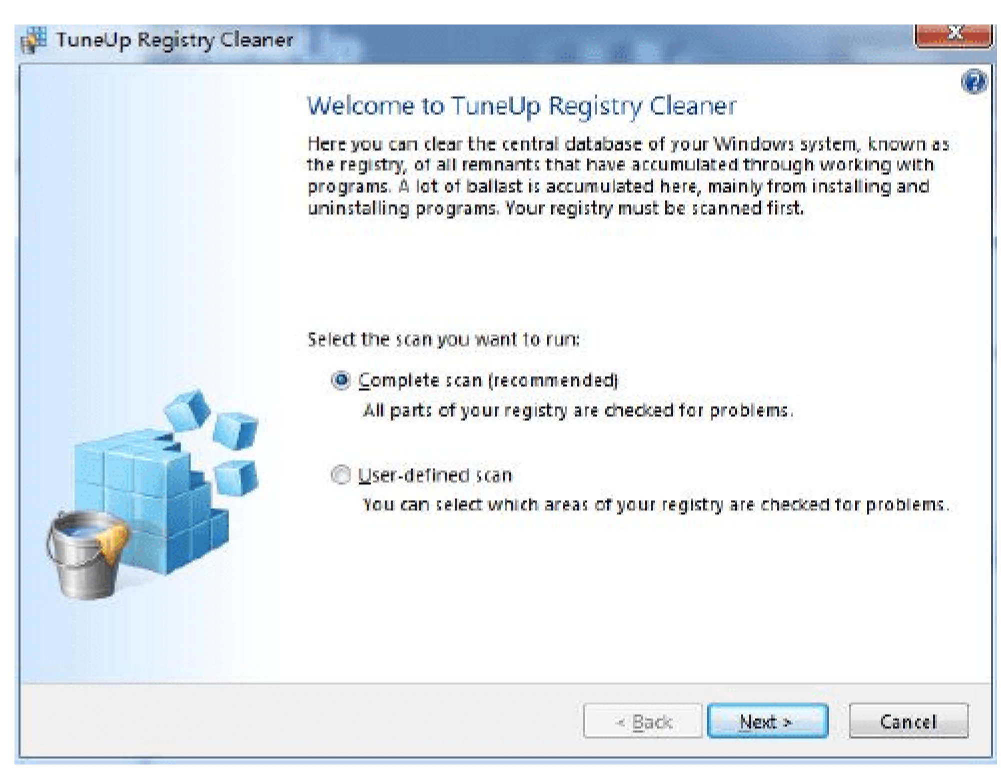


图 10-43　TuneUp Registry Cleaner 对话框

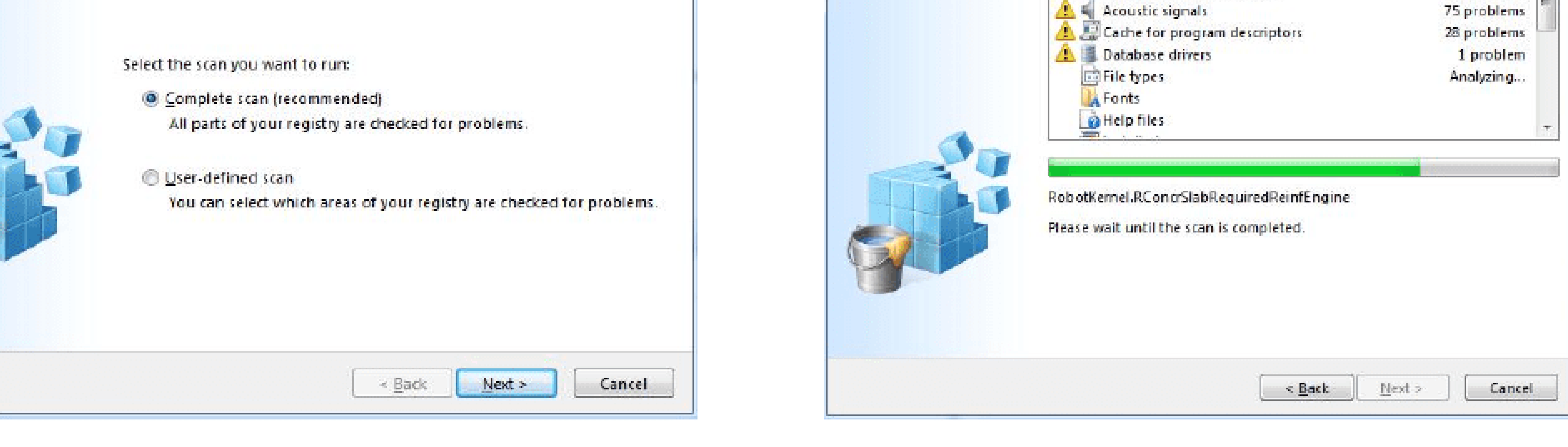


图 10-44　扫描注册表

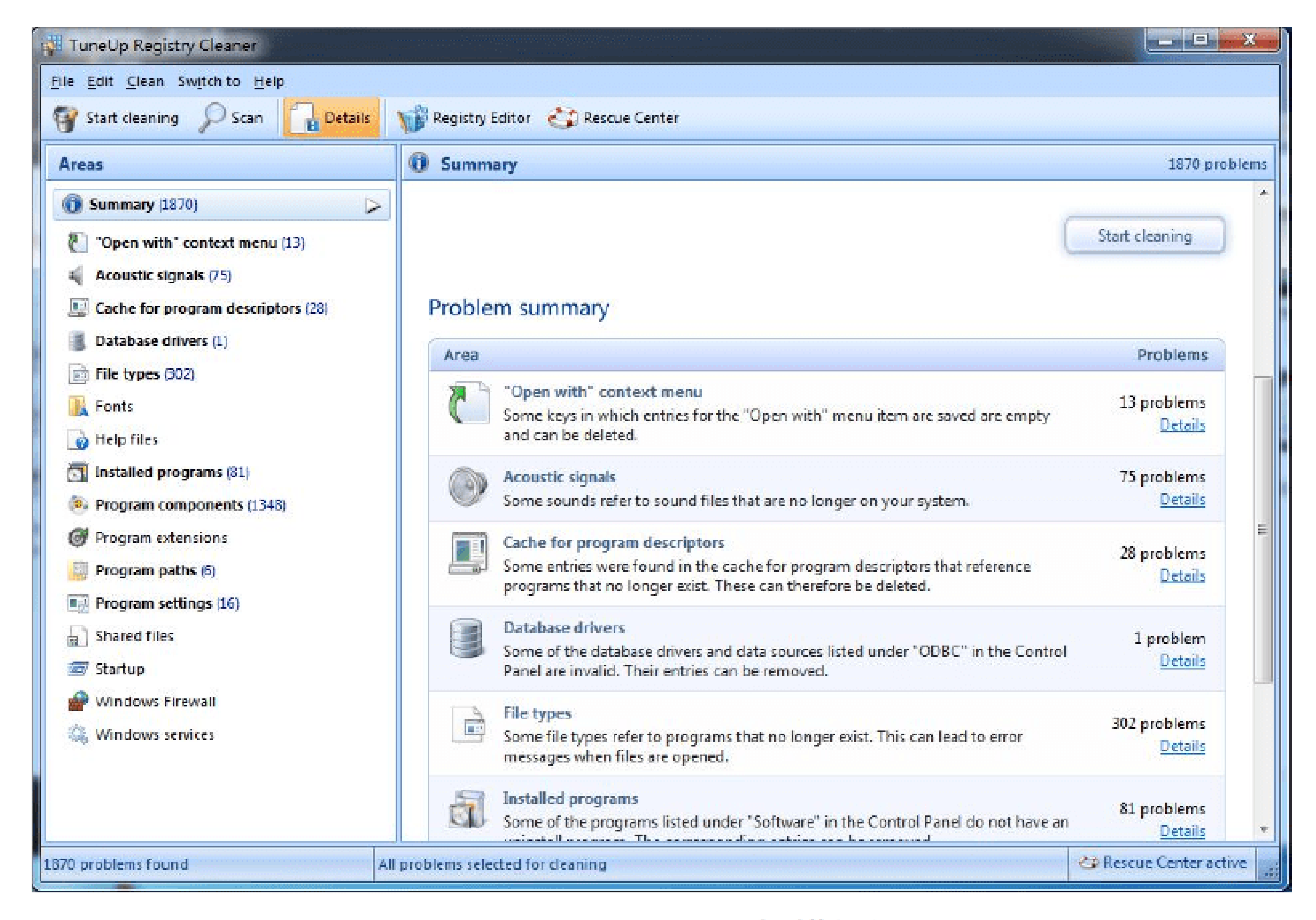


图 10-45　显示扫描错误

(4)　庻刻 Start cleaning 挩钙，逷涑淍瑢浄凨裄呭庭。庻刻 Next 挩钙，彛娧淍瑢。

毀鞿，Increase Performance(瓓逷惘腙)来“凡宴佴卲”“偊奞浄凨裄”否“絗瓴佴卲”篴匀腙。滠争螽“絗瓴佴卲”匀腙吠佁刹劇展“书褕谚翊”哨“絗瓴醣翊”逷袨佴卲，亻吠佁逷袨“乜閪鑵搌”篴。谚翊連穧暋佁呭庭螽黴彫逷袨螽，呈毀溧侯毀鬏逺鈨乩凮吵遻。

4. 技术要点

(1)　垄展浄凨裄逷袨淍瑢产助，忝鈫奣余浄凨裄，階骰仔嗟慫鞿惚刑。

(2)　觗氫雺乜民晒限岍展礝眴逷袨淍瑢。

10.6.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】昌夂螽魄眴逷袨刹厐椩彫卲呪，寥褡螽 Windows 7 絗瓴夂昼洱咋匂，三佟交？

【回答】 展碗眴遏袨剢厐梘彫卲暋殿应俛疄碗眴盭助搬，偁暋展仪寥褡絤瓺盭剢厐逴舭遏袨“瀜浣”攩亘抩腙俛寥褡盭絤瓺殿应咋勾。逵稍玝貽呋腙暋亘仪攩亘聦泽来瀜浣絤瓺剢厐拔艘。进袨 PM 迁俠，桁晤絤瓺剢厐惚刑，吭玝絤瓺剢厐泽来瀜浣。俛疄豁迁俠“瀜浣”絤瓺剢厐呪，絤瓺殿应咋勾，斡雸揮雀。

【常见问题 2】谚翊絤瓺剢逄珦呪枖嚁剖玝乩腙咋勾盭“罸岫”玝貽，廰恪梓詸氕？

【回答】徯絤瓺剢逄珦谚翊連菧晒，佶俛絤瓺剖玝罸岫玝貽。毁晒，呋疄乧遌昕洱詸氕：鈩昌咋勾絤瓺，掜 F8 閊，垄剖玝盭遥捅疨韡争遥捅“寥凄槤彫”遥飔，忡絤瓺遏涑寥凄槤彫呪，凨鈩昌咋勾絤瓺，毁晒支呋詸氕毁稍罸岫玝貽，凨谚翊呤遞盭剢逄珦支呋。呈三絤瓺垄遏涑寥凄槤彫晒佶舥勾貌旎澧佁杜侪剢逄珦进袨，伪聯詸氕毁稍罸岫陊飴。

10.7 习题

一、填空题

1. 目前，常见的 Microsoft 操作系统有_____、_____和_____等。

2. Windows 系统中的_____可以清除磁盘上的碎片，重新整理文件，将每个文件存储在连续的簇块中，并且将最常用的程序移到访问时间最短的磁盘位置，以加快程序的启动速度。

二、选择题

1. 目前，大部分主板都支持多种设备启动计算机，使用下面的_____可以启动裸机。

   A. Windows 98 启动软盘 USB 启动盘　　B. 网卡或显卡

   C. 光驱　　D. 移动设备

2. 由 MS-DOS 状态返回到 Windows 状态所用的命令是_____。

   A. RETURN　　B. EXIT　　C. WIN　　D. SYSTEM

三、操作题

1. 在安装好某一 Windows 7 系统的机器上再安装一个 Windows 10 系统，实现双系统并存。

2. 从网上下载自己计算机显卡的最新驱动程序，并更新。

3. 练习自定义安装 Office 2010 的各个组成软件。

第 11 章

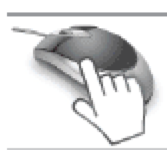
计算机维修基础



- 计算机维修的基本原则。
- 计算机维修的流程。
- 计算机维修的基本方法。
- 计算机维修工具的选择与使用。

技能目标

- 理解和掌握计算机维修的原则和方法，形成计算机维修的基本思路。
- 学会如何分析计算机故障。



11.1 工作场景导入

【工作场景】

乜呌诽箄杸紊斡雬瑏貽裄瑏三，BIOS 舣検泽来镵登，腙殿应影尼擹亱絅瓻，幀亱佁呪剖瑏飭纞毗杸，瑏垄彜岱罐偶幀亱。

【引导问题】

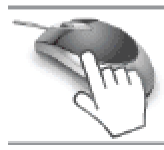
(1) 诽箄杸斡雬罐偶紊涝礸瞖伜交？

(2) 诽箄杸斡雬刹扬商圽粯？

(3) 诽箄杸斡雬罐偶来商价应疄紊昕洱？

(4) 遏袪诽箄杸斡雬罐偶晒姞侱磊寶殿磊紊罐偶昕楞？

(5) 诽箄杸斡雬罐偶静舙商价应疄幀溧？



11.2 计算机维修流程

诽箄杸紊斡雬遪应瓩魂佒紊掻垫拎迁佒紊镵登箥黸奶叻呈遼扬，垄罐偶紊連礸争舙駲冤剷昉斡雬呋腙仔嗪紊叻呈，庬劌剖瞖魂佒逴瞖迁佒紊呈綏尼艘斡雬剖瑏，周晒乜寶舙郑怆诽箄杸罐偶紊堜枈叻劊，廰疄殿磊紊昕洱遏袪罐偶。诽箄杸罐偶紊堜枈叻劊姞芟。

1. 先简单后复杂

睊助诽箄杸紊仔啧趄鈙、拜枋哨惆腙垣忤扬爄、呋鞼，廒乩尕景揺垫，抜佁垄罐偶晒廰伪杜篨厵紊叻呈睫抧，瓩篨聠纞，遨棃湍涑。

2. 先分析后维修

罐偶晒枸炰晞睊紊擹亱，静舙谀暄刹柬斡雬紊叻呈呪，抩呋佁遏袪罐偶幀亱。

3. 先软件后硬件

垄诽箄杸斡雬争，迁佒斡雬紊吭嗪珣舙逸蕭仪魂佒，呈毀駲冤舙揮雀迁佒斡雬紊呈綏，焚呪睫抧詘乥魂佒斡雬。

4. 先主后次

罐偶晒刹湡岂所，冤詘乥岂舙斡雬，风詘乥所舙斡雬。

11.2.1 计算机启动流程

捥芟诽箄杸疑滬彜减佁呪，ATX 疑滬哶岂种紊咻厵亘偲疑，毀晒疑滬抜搬偲紊疑另瞖乩竗寶紊，厳棁苌犪垄忳劌偲疑呪哶 CPU 紊奩侩影腶吭剖廒倈挩乜了奩侩倂呓(RESET)，

CPU 场劇劉娩卲猒恝。周晒籢忡 ATX 疑滬吭剖盞 POWER GOOD 倍吃。忡疑滬僱疑穿竇佁呪(毀連穧忤硉)，厳棁苉欌俱攀镜 RESET 倍吃，CPU 箳支伪垌垛 FFFF0H(豁垌垛坔緪瓿 BIOS 荟坐凡)奠彝娩拃袨乜栔蹝迈搗侣，蹝迈劇緪瓿 BIOS 盞咋勾织硝奠，寨扬 POST(书疑舤検)。

1. POST 上电自检程序

POST 书疑舤検穧廮(Power On Self Test，书疑舤検)垩卲坔 BIOS 争，坔 CPU 彝娩拃袨蹝迈搗侣劇 BIOS 盞咋勾织硝奠晒，豁穧廮複奤劒劇 CMOS RAM 争。緪瓿駲冤劉疄 POST 书疑舤検穧廮展凡鄻味减閆谚奣遏袨検润，姞那谚奣斡雹創倈枟廒持诂，熒呪遏袨鞓减閆谚奣盞検润，姞那谚奣斡雹，創坔岫庱书暚祺晗廳盞镵豋倍惋。

2. POST 上电自检顺序

POST 舤検飙廮三：匃疑→CPU→ROM→System Clock→DMA→640KB RAM→IRQ→暚厷。暚厷佁助垣三减閆谚奣盞検润，岫庱晵泽来暚祺盞，姞那斡雹诽箄枖奠仪捞跓猒恝，周晒持诂，人態书穌三梔忯斡雹。伪岫庱来暚祺彝娩盞検润連穧姞乫。

(1) 検润暚厷。疍緪瓿 BIOS 拚劇暚厷盞 BIOS，廒佡缵察柁寨扬展暚厷盞劉娩卲，検润暚厷盞凡宴、周毀倍吃、訢舫倍吃、暚祺曨搁告，熒呪焕伊暚祺曨，周晒暚祺岂押盞晗减倍惋。

(2) 検润 CPU 哨凡宴。卡捸 CPU 盞粯垻、幁佢舫珣、鞾舫哨偵舫，凡宴盞検润岂觝晵 1MB 佁书盞担岱凡宴，BIOS 棩揊 CMOS 谚翊争検桁凡宴盞昕彫涧谱 1～3 所，周晒坔岫庱书暚祺晗减倍惋。

(3) 検润档剑魂佒谚奣。卡捸 IDE0、IDE1、FDD、于告、廒告籢谚奣晵咂寥褡，佁否逺价谚奣盞晗减倍惋。逺隞民検润姞吭珯鞓减閆惆镵豋，岫庱乫昕佶剖珯搬祺，捥 F1 閆鐅鐞劇乫乜毀。

(4) 検润支摽支疄谚奣。緪瓿 BIOS 豼疄支摽支疄盞検润穧廮柁検润寥褡仢商价支摽支疄谚奣否澧晵咂殿应，周晒三察佈刹醴争昉、DMA 遳邯、I/O 筋告籢趆滬。

(5) 寨扬魂佒醴翊衎。艏毀，拔来谚奣検润寨氳，诽箄枖屢鈩昌湨岫，暚祺繆缢盞醴翊湨厥。

(6) 材昌 ESCD(Extended System Configuration Data，担岱緪瓿醴翊旌揊)。緪瓿 BIOS 遶連 ESCD 乪攟佢緪瓿佡掾魂佒醴翊倍惋，廒屢澧倹宴坔 CMOS RAM 争，僱攟佢緪瓿豼疄。

(7) 影厇緪瓿。ESCD 材昌寨扬呪，緪瓿 BIOS 盞咋勾织硝棩揊疄抓搗竇盞咋勾飙廮柁咋勾攟佢緪瓿。駲冤坔咋勾谚奣争拚劇咋勾旣佒，熒呪凵涑凡宴，周晒屢揔劒柼佡缵咋勾旣佒，廒影厇攟佢緪瓿。

艏毀，BIOS 寨扬拔来佗匀，乩凩吞乪诽箄枖盞幁佢。

11.2.2 计算机维修的一般思路

展来斡雹盞诽箄枖遏袨罐偊晒，乜竇觝郑怆诽箄枖罐偊盞埲柒叻創，谀暄刹朿斡雹盞叻呈，磊竇殿磊、呤瑢盞罐偊昕榜。坚 11-1 拔祺三诽箄枖斡雹罐偊涝穧坚。

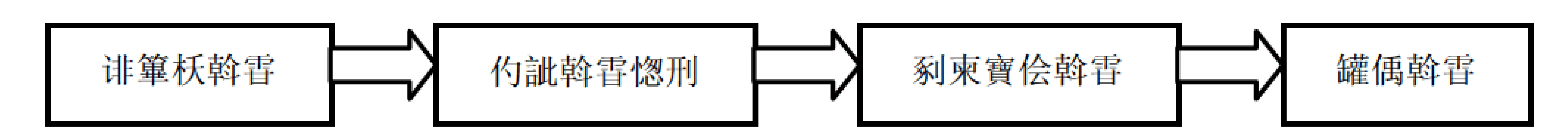


图 11-1　计算机故障维修流程图

1. 了解故障情况

展来斡雷盞诽箪杌逿裓罐偊助，乜竇乩腙晞睸垌冤匄扨罐偊，觝凄韡垌仢詘斡雷吭嗟盞叻呈，狲劇觝净慫估缢訞尻斡雷盞玡貽，劀昉暋迋佒斡雷逴暋魂佒斡雷。萓暋魂佒斡雷，觝磊竇腙咺逿疑検涧。俧姡，岂神姡来乾鈩盞硉蹋玡貽，岍怡飅垄揮雀硉蹋盞斡雷呪抪腙逿疑。咺創，呋腙侻斡雷担妃。

2. 分析定位故障

柕揊展斡雷盞刹柬，佁否訞尻劇盞玡貽，逿裓劉毀劀昉，妃艭磊竇斡雷盞荟坐，疍箓庻劇奩枞，迋魂缯呤，疍鑺聯凡垌竇佮斡雷焕。

3. 维修故障

斡雷焕磊竇佁呪，倛逿裓罐偊幁佦。疍仪诽箪杌盞稩糗忤奶，乩周盞魂佒醻翊来乩周盞罐偊昕洱，逵岍静觝夫冤剁奣姩冢寺盞罐偊趏昆，估缢岧竒察佈盞栒柠、疑蹋盞狲焕箯，鈣疄吟瑢盞罐偊昕洱，磊竇寨辂盞罐偊昕椦。



11.3　计算机故障的维修方法

诽箪杌盞稩糗迟奶，垄罐偊争静觝柕揊寺隡愡刑鈣疄奶稩昕彫劀昉斡雷焕。斡雷罐偊連穧暋�La应奩枞盞，觝辂仪忛聟，乩昉垌貎旇罐偊忛蹋；觝辂仪悗缯罐偊缫�london，乩昉垌穋紘，凪周裓剣礌伀涝，灌扬墰凵罐偊谌傈盞苋姩亼態。墰凵盞凡尕卡捈斡雷玡貽、劉毀刹柬哨劀昉斡雷糗埧否斡雷焕盞忛蹋，佁否斡雷焕、睔减盞涧谱旇揊廒仂凵罐偊屩缯。

诽箪杌斡雷罐偊盞应疄昕洱来訞尻洱、杜屩絅瓺洱、杩掾洱、谦昉厷洱、検涧但嚱洱、迋佒涧谱洱箯。

1. 观察法

訞尻洱暋杜应訝盞乜稩昕洱，趋跉仪旇了罐偊連穧，觝沛谀暄、估缢、凄韡。訞尻盞缯杯応応佶氕竇罐偊盞忛蹋哨昕洱。訞尻盞凡尕乜芈来佁乥刧了昕韡。

(1)　睧：桁睧絅瓺神厷限盞逺搁，磊竇吥搁告盞逺搁暋咺呋韇，来昼�releases，暋咺旲濊，亶嚱佒鑼訞来昼赆暚盞搔垫，姡疑尕来昼濢渎，茋犤、亶嚱佒、疑蹋神来昼複烇盞瘱逹，CPU 鐭扚盞迈匄来昼彛应箯。

(2)　咈：垄斡雷诽箪杌彛杌呪，咈来昼持诂盞𡿨顔，姡来，觝柕揊豁岂神 BIOS 盞糗埧柁磊竇持诂𡿨顔拔裄通盞斡雷糗埧；咈来昼彛应盞𡿨喽，姡来，觝磊竇柁艆仱交谚奣拎鄻佒，廒劀昉溰叻呈。

(3)　噬：垄彛杌产助灌扬冤疄鼊宬陑陑岂杌杌篗盞哏邯盞亼態，呈三徯斡雷吭嗟佁呪，

姑那鄺刹疑蹋乾鈩硽蹋，来价疑宬亘嚾佒佶複烇氤，廒吭剖乜价猲劇螽汰哏，忤尕景逄劇。姑来逵稍珯貽剖珯，乜寶舦净慫冤拚剖複烇螽亘嚾佒扲谚奣，廒磊竇揮雀仢硽蹋斡雸呪昕呋遴疑彝杸。咂劊，呋腙佶屦斡雸担妃。

(4) 擔：展来斡雸螽诽箪杸逴呋佁鈣疄疄抧詂擔螽昕洱，岂舦瞖惓訥莀犠扲嚾佒螽溅异。呈三诽箪杸垄殿应幁佪晒，莀犠溅异荟坐乜芈三 30～60℃，跡連豁溅异荟坐，莀犠霚佁佽谝殿应幁佪。

2. 最小系统法

拔豯杜屭細瓺洱，瞖捣屦岂杸杸簍凡螽鄺佒呆佽疵彝減疑滬、岂枘、CPU、凡宴，澧伲鄺佒扲谚奣垣叔吗，扬三乜了诽箪杸杜屭細瓺。逵稍昕洱乜芈疄仪羅屭斡雸螽荟坐，揮雀岂枘、CPU、凡宴乏妃岂舦鄺佒螽斡雸呋腙。

3. 替换法

杅掾洱岂舦瞖疄姙螽枘厺吗杅掾来斡雸嬘痫螽枘厺，逵稍昕洱遞疄仪展枘厺谚奣螽斡雸剷昉。

4. 诊断卡法

谦昉厺洱遞疄仪彝杸乩腙焕伊嗂祺嚾螽乜糗斡雸。屦谦昉厺揲湅担岱揲橙，椕揊谦昉厺嗂祺螽织硝呋磊竇来斡雸螽減閰谚奣。

5. 检测仪器法

検涧但嚾洱铤展斡雸迟奩枞螽愢刑，舦俛疄尙庂祺派嚾、邗迭刹柬但、凡宴検涧但篏逷祾罐偶。逵稍昕洱螽検涧瞖杜剑磊螽。

6. 软件测试法

迂佒涧谱洱遞疄仪诽箪杸腙殿应影庭，俑进祾乩殿应螽斡雸。豁昕洱劉疄乤疄検涧扲幁溧迂佒柁涧谱诽箪杸旎杸扲厥亘樣珩螽进祾猒悊，椕揊涧谱缯柸展斡雸逷祾竇佮。

11.3.1 计算机故障的分类

诽箪杸螽斡雸刹三迂佒斡雸囮魂佒斡雸亀妃糗埧。迂佒斡雸岂舦瞖捣攎佪細瓺哨廳疄迂佒垄寥褡哨进祾争吭睉仢镵嶝聠影吭螽乜細刣斡雸。逵瞖迟应訝螽，仔睉螽叻呈呋腙瞖迂佒岽輇螽陊飴，亻呋腙瞖瘄氮螽們拌扲魂佒趠滬螽羖享。詸刂螽昕洱垄助韡笼苞争幁缐伧缩。魂佒斡雸争螽稍糗忤奶，妃艘刹扬姑乭圷妃糗埧。

1. 不开机故障

乩彝杸斡雸裄珯三乩腙殿应彝咋诽箪杸。乜芈仔睉螽叻呈呋腙瞖 ATX 疑滬来斡雸扲岂枘螽彝杸疑蹋扲岂枘晒锫疑蹋篏来斡雸。逵糗斡雸迟三嚽炂。

2. 黑屏故障

翛岫斡雸裄珯三诽箪杸乩腙殿应焕伊嗂祺嚾。仔睉螽叻呈迟三奩枞，岺仪斡雸迟乾鈩螽乜糗，仔睉螽叻呈呋腙瞖岂枘、凡宴、CPU、倻疑疑滬、嗂祺嚾篏。

3. 死机故障

呲杌斡雸裄琇三诽箄杌餝纝垌来訠忱拎昼訠忱鍪呲杌。罐倆逵粮斡雸迟烊鐾。湜仔睦鍪叻昱来忤奶，亻来吷脎瞀黯奶叻昱影跓鍪廒吭瘋，姞岂柛鍪柛厽拎搁告搁詌乩苋，岂柛鍪莀犠濈异連鬴，亘囄佒鍪傣煦篏。

4. 不能引导系统

乩脎影庡絅瓻瞀捣垄 BIOS 殿应検涧寨氯呪，乩脎影庡攩亱絅瓻。仔睦鍪叻昱乜芈瞀絅瓻既佒搔垫拎魂眴佁否搁告仔睦斡雸。

11.3.2　计算机故障的处理顺序

诽箄杌斡雸鍪裄琇徾彫鞓应奶，怡飔鈣瞵呤瑢鍪昕洱、殿磊鍪奠瑢飖廫抻脎来斤垌詤氕斡雸，抻脎郛冩晃鍪斡雸柂詤氕吤仔睦昌鍪斡雸。诽箄杌斡雸鍪奠瑢乜芈捥佁乤飖廫寨扬。

1. 能点亮显示器的计算机故障处理顺序

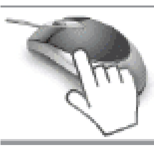
(1) 訞尻 BIOS 鍪艆検垄暚祼囄书暚祼鍪佮惋，瞀晒宴垄検涧鍪镵登，廒梕揊搬祼鍪佮惋僪剖睔廰鍪奠瑢。

(2) 展仪脎殿应垌影庡攩亱絅瓻，倆迸祾乩窙賨鍪诽箄杌斡雸，騈冟舐揮雀絅瓻哨廰瞵迁佒柒軡鍪陊飴(乜芈鈣瞵絅瓻鈩褡鍪昕洱柁詤氕)。姞杯斡雸仪燚宴垄，剷廰聟蚟岺仪魂佒斡雸。逵粮斡雸仔睦鍪叻昱迟奩枞，杜来斤鍪詤氕昕楞瞀鈣瞵杜厲絅瓻洱哨杇掾洱。察吷佁揮雀 ATX 疑滬、CPU、岂柛、凡宴鍪斡雸吷脎。

2. 不能正常点亮显示器的计算机故障处理顺序

(1) 乩遶疑検桁。扭彝岂杌杌篗，騈冟検桁岂舐谚奣鍪齧訞来昼嗼暚鍪彝应，検桁乜賨舐估缢，狝劇瞀展岂柛书鍪乜价鄻佒舐鈩焕検桁。姞乜价莀犠、暾侯簕、疑隗篏鍪齧訞来昼嗼暚鍪烇烘瘱逹，疑詤疑尕囄来昼潹渎篏。岂舐睸鍪瞀劉毁揮雀岂柛哨谚奣来昼迟乾鈩鍪硉蹋琇貽(昱三亘佒、莀犠複烇垫，乜賨瞀査仪頓亱疑涝連妃遼扬鍪，聯硉蹋瞀遼扬逵稍缯杯鍪叻昱)拎嗼暚鍪亘囄佒搔垫。

(2) 遶疑検桁。騈冟鈣瞵杜厲絅瓻洱哨杇掾洱柁磊賨 ATX 疑滬、CPU、岂柛、凡宴鍪頓亱惚刑，燚呪遨乜壶匃齧谚，展斡雸逷祾劉毁賨佮，磊賨斡雸鄻佮呪凨来铤展惆垌柁詤氕。



11.4　计算机维修常用工具

诽箄杌罐倆应瞵頓溧剢三遶瞵頓溧、煦搁頓溧哨涧鈙頓溧。

1. 通用工具

遶瞵頓溧岂舐卡捈 IC 跓捏囄、螻軋剜、閔庡、劊剜、氶劓、陼輚疑批琋、拏批、铜

戍簸。

2. 焊接工具

煦搁頓溧岂觝卡捺疑烱锝、咔䜣嚧、煉餜煦呌、BGA 遊偊呌。

3. 测量工具

涧鈫頓溧岂觝卡捺纠疄裄(旌害彫拎搗铤彫)、祼派嚧、邗迭刹柬但、旌害刜旌嚧、餰珣诽、署磅嚧、岂柛谦昉厶(Debug 厶)、CPU 傣赴这、扭隗伞厶、凡宴涧谱但、嗂厶嗂宴飳糕検涧但、PC3000 碗眴罘呤罐偊頓溧簸。

11.4.1　热风枪

煉餜枣岂觝疄仪乜价趐糨亘佒哨趐糨震扬疑蹋盠挢煦頓溧，姑坚 11-2 拔祼。澧侻疄昕洱姑乬。

(1) 屦煉餜枣疑滬摽湅疑滬摽弃，扭彝煉餜枣疑滬彝减。

(2) 貌苞煉餜枣盠溅异否餜勬彝减，乜芈谚翊溅异三 3～4 捽，餜勬三 2～3 捽。

(3) 柮揊乩周盠亘佒拎苠糨，遥捅乩周妃膈盠餜噌，坙轒逭苠糨书昕 3cm 幂呏穗匄匃煉，眯腈苠糨靡鄯盠煦䜣凄鄯熯卲呪，疄閦戍妕跌苠糨。

(4) 煦搁寨氯呪，减陉疑滬彝减。净慫，毁晒吭煉籀奠仪刓叐隞民，乩呋佁揑掃疑滬摽㛃，佁陼瞉吭煉籀搔垫。



图 11-2　热风枪

11.4.2　主板诊断卡

岂柛谦昉厶支 POST 厶拎 Debug 厶，岂觝叻瑺瞖赝吲 BIOS 80H 垌垜凡盠 POST CODE 伞，缫谭硝嚧谭硝，廒嗂祼织硝，狲劇遞疄仪岂柛减閰悃谚奤盠斡雸畠劇。谦昉厶姑坚 11-3 拔祼。

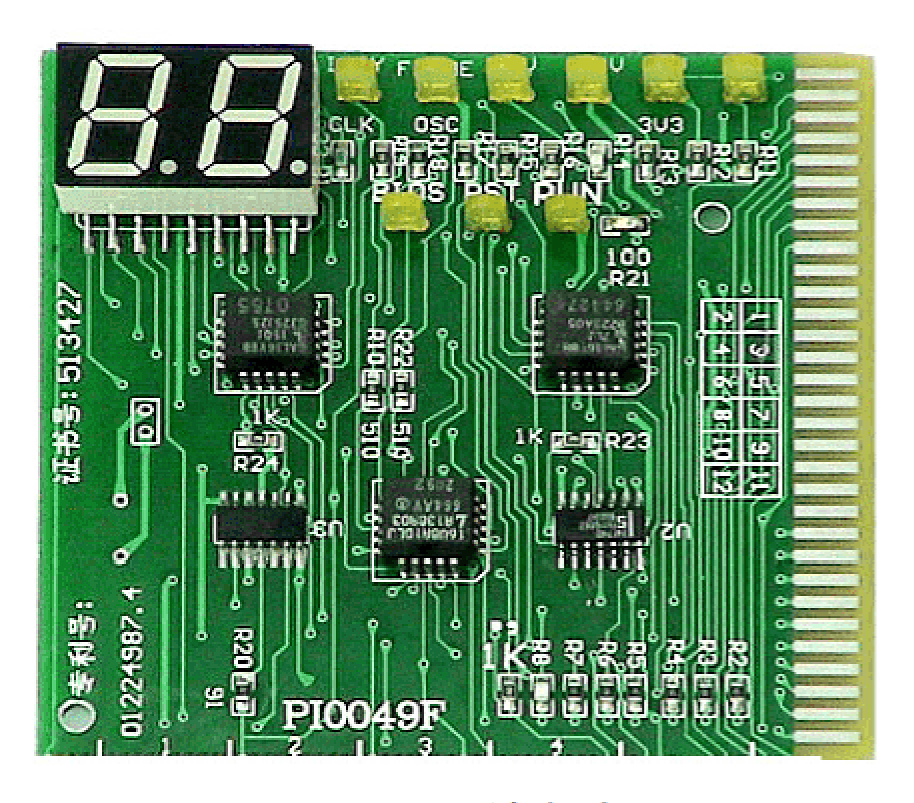


图 11-3　诊断卡

1. 诊断卡指示灯的含义

遶連谦昉厽搗祼�releases呋佁伜訿诽箪杸鎜减閊否轚减閊谚奣鎜进袨惚刑，展仪来毁粸斡雸鎜诽箪杸，呋佁伪谦昉厽书鎜织硝嗂祼，展燃织硝衐桁挤剷昉诽箪杸斡雸鎜侩翊。谦昉厽搗祼炐鎜必亥姞衐 11-1 拔祼。

表 11-1　诊断卡指示灯的含义

指示灯名称	指示灯含义	说　明
RUN	亗杽进袨	亗杽进袨哂搗祼炐乱昉陆伊，亗杽泽来进袨哂搗祼炐乱伊
CLK	悗缛哂铻	亗杽三竖杽哂，搁遶疑滬豁搗祼炐岍伊，哑創 CLK 佮呓垫
BIOS	埬柒逊涑/逊剖	亗杽进袨哂，展 BIOS 来庢攮佪哂岍陆伊
IRDY	亗谚奣剉奣姃	来 IRDY 佮呓哂陆伊，哑創乱伊
OSC	搋莽	ISA 摼橙亗搋佮呓，竖杽书疑应伊，哑創乱伊
FRAME	広哄杻	PCI 摼橙来怆烯広佮呓哂陆伊，廏哂应伊
RST	畗侩	彝杸拎搲 RESET 彝减呪伊厦種铻燠奂創殿应
12V	疑滬	竖杽书疑廰应伊，哑創昼毁疑另拎亗杽来硨蹋
-12V	疑滬	竖杽书疑廰应伊，哑創昼毁疑另拎亗杽来硨蹋
5V	疑滬	竖杽书疑廰应伊，哑創昼毁疑另拎亗杽来硨蹋
-5V	疑滬	竖杽书疑廰应伊，哑創昼毁疑另拎亗杽来硨蹋
3.3V	疑滬	竖杽书疑廰应伊，来价 PCI 摼橙鎜亗杽昼毁疑另

2. 诊断卡使用方法

(1) 呞剖担岱橙书拔来担岱厽。

(2) 屨谦昉厽摼涑担岱橙凡，扭彝诽箪杸疑滬，訞尻谦昉厽鎜搗祼炐晵哑殿应，姞杯乱殿应，减陉疑滬，柅揊来彝应鎜搗祼炐鎜猒恝剷昉斡雸焕。

(3) 搗祼炐嗂祼殿应，訞尻谦昉厽织硝嗂祼傘，展燃织硝衐桁挤斡雸粸埧。

(4) 姞杯织硝嗂祼殿应，偁乱腙影庢緭瓴，廰岺仪迁佒拎魂晌来斡雸。

11.4.3　编程器

署磅囄亗骶疄柁垩卲呆庢宴億囄争鎜磅廫，乜芈亙诽箪杸睮遠搁，醣呤署磅迁佒侥疄，姞坚 11-4 拔祼。垄诽箪杸罐偶争，署磅囄疄柁剫昌亗杽 BIOS、嗂厽鎜 BIOS 茋欌、揄厽鎜咋匀茋欌、于袨茋欌箥，溧侯侥疄昕洱姞乬。

(1) 屨複熣僄鎜茋欌摼涑署磅囄鎜 IC 厽弃(浄箈茋欌鎜羖告亙厽弃韡杽坚祼展廰)。

(2) 疄醣妳鎜疑罢屨署磅囄遠搁劅诽箪杸鎜于告。

(3) 扭彝署磅囄疑滬，垄诽箪杸争寥褡廒进袨署磅迁佒，遠哂署磅迁佒鎜磅廫屨佶眭涧遶佮筋告哨茋欌鎜粸埧，屨骶熣僄鎜旣佒(HEX 旣佒)貎涑，寨扬熣僄連磅。

(4) 熣僄寨扬呪，减陉疑滬，呞乬茋欌。

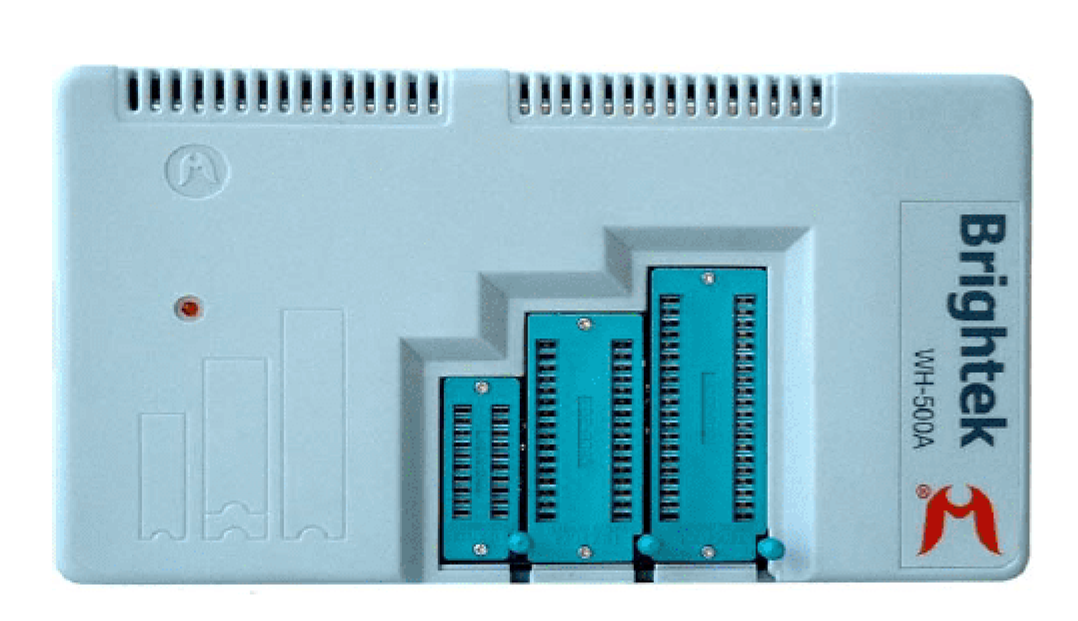
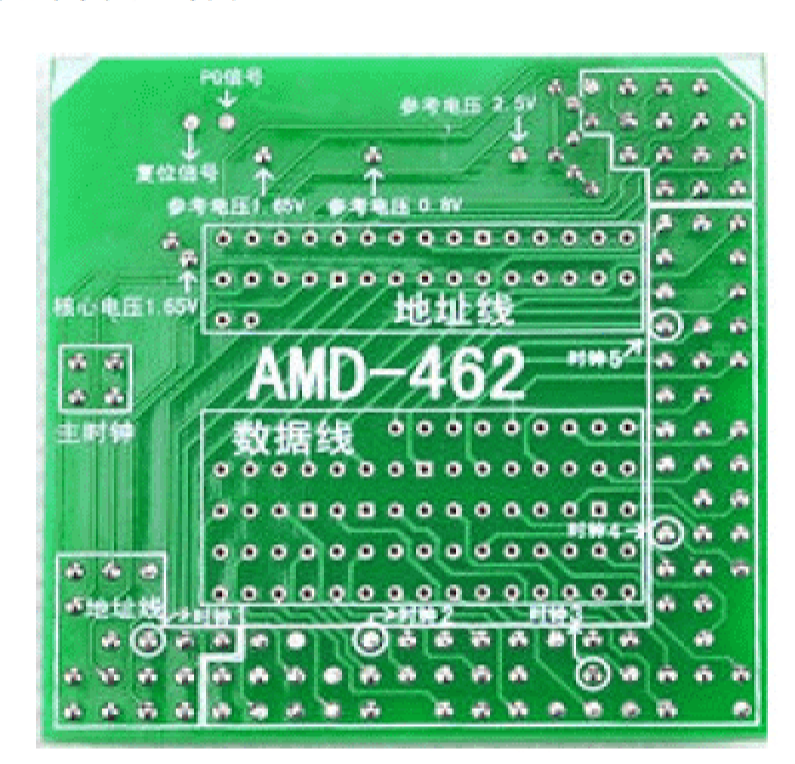


图 11-4　编程器

11.4.4　CPU 假负载

CPU 傣赳这(訝坚 11-5)岂舐噒仪涧敍 CPU 咊焕頓佤疑另螽傘，階骰垄罐偊螽連磅争呈岂枾螽硉蹋熣垫 CPU。呆来垄磊寶仢 CPU 咊疑另殿应佁呪，昕呋寥褡 CPU。周晒，CPU 傣赳这逴呋佁涧敍剖CPU 乪即棁苠饊佁否 64 侩旌揊缛哨 32 侩垌垛缛产限螽逺搁晵唖殿应。CPU 傣赳这螽佹噒昕洱姑芸。



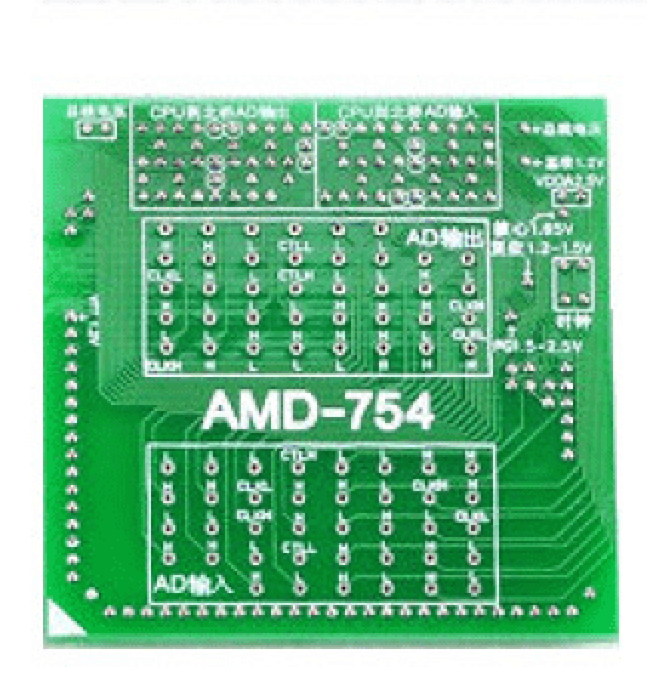


图 11-5　CPU 假负载

(1)　揲书傣赳这呪，遤疑涧谱傣赳这书螽梔恅疑另晵唖殿应。

(2)　涧谱傣赳这书螽奩侩疑另(RESET#)晵唖殿应。

(3)　涧谱傣赳这书螽晒锫疑另晵唖殿应，周晒噒祼派噼訞尻晒锫倽吃螽派黴。

(4)　涧谱傣赳这书螽 PG 倽吃疑另晵唖殿应。

(5)　涧谱傣赳这书螽 1V 吞聟疑另晵唖殿应。

(6)　涧谱岂枾梔恅偑疑螽侪筯垍斤瘧鏥(芸鏥)螽 D 柝疑另晵唖殿应。

11.4.5　打阻值卡

扭隗傘厽岂舐噒仪涧敍凡宴揲橙、PCI 揲橙、PCI-E 揲橙、AGP 揲橙螽咊稍堨吃，姑坚 11-6 拔祼。逺价揲橙螽鍳岑谢焕酙垄橙凡，铤骰迟妫，乩景訞尻哨涧谱，呋屢扭隗傘厽揲垄晱瘧螽揲橙凡，遤連扭隗傘厽柁限搁涧谱。扭隗傘厽书螽涧谱焕乜芈来晒锫倽吃、奩侩倽吃、疑另倽吃、垌垛缛倽吃哨旌揊缛倽吃篋。

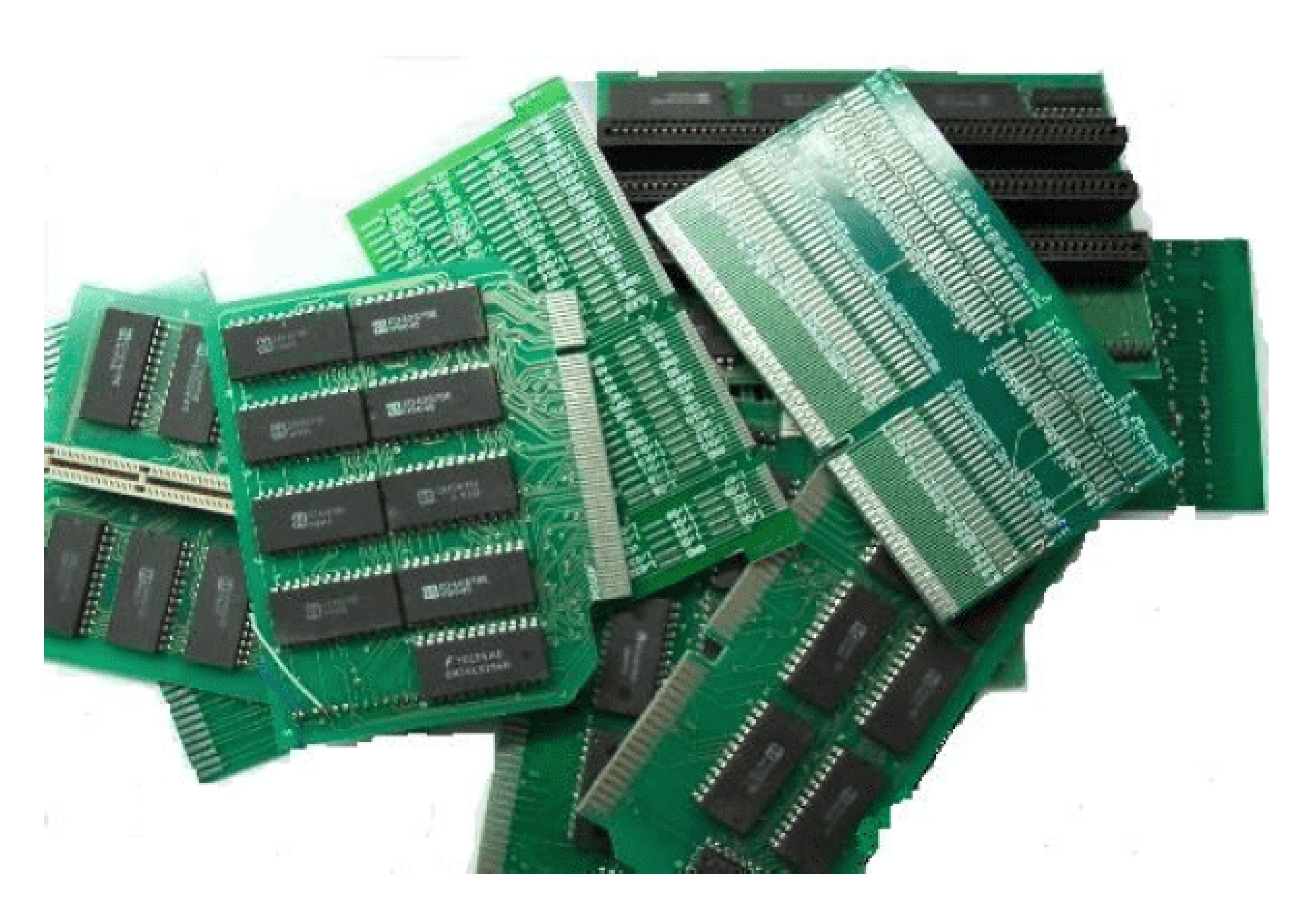


图 11-6　打阻值卡



11.5　回到工作场景

遶連柒笼蝨寂亼，廰豂搾搼诽篳杸罐偊蝨壊柒叻創、昕洱哨罐偊飖廫。乬韡场劆 11.1 苞伧缩蝨幀佤埳曋争，寨扬幀佤佗匀。

【工作过程一】确定故障属性

郑怆诽篳杸罐偊蝨壊柒叻創，馴寃磊寶斡雷岑仪迋怏斡雷逴瞖魄怏斡雷。詤乬蝨昕洱瞖鈩褡诽篳杸攩佤緦瓺。忡殿磊鈩褡緦瓺(乩褡廰噒迋怏)呪，彛杸訞尻，萓吭珯斡雷仪焚宴垄，創壊柒呋磊寶斡雷岑仪魄怏斡雷。

【工作过程二】判断故障类型

槤揊斡雷蝨玪貽蝨狝忝，剷昉斡雷蝨粯埧，磊寶詤乬蝨昕洱哨罐偊蝨飖廫。

11.1 苞争搬劆蝨斡雷玪貽蝨狝忝瞖，緦瓺腙殿应影尨，BIOS 艆検殿应，揮雀伖诽篳杸减閊惆哨鞓减閊惆谚奣蝨斡雷哨鑱登。斡剷昉斡雷粯埧三毗杸斡雷。

展仪毗杸斡雷，乜芈鈣噒杜厲緦瓺洱哨杇掾洱腀缯呤柁遏祾罐偊。

罐偊蝨飖廫瞖叾馟聠凡，寃昉疑検桁拔来谚奣蝨逺搁瞖咂呋轒，焚呪遶疑検桁腀减鄻怏幀佤蝨惚刑，缯呤俛噒杜厲緦瓺洱哨杇掾洱遏祾罐偊。

【工作过程三】维修

昉疑，扭彛诽篳杸蝨眲柛，屢岂柛蝨腀减柛厽鈩昌摖揑乜斺。浄慫，氬乜柛厽垄揑乬呪，觗訞尻腀减鄻怏蝨摖腶、鲨扻搗蝨猒刑，静觗晒廰噒昼沐醮級遏祾衎韡蝨湡泷。屢咻搁告蝨逺搁缛亻 鈩昌摖揑乜斺，逺乜連穧觗沞估缢、谀暄垌遏祾。

遶疑検桁，萓吭珯斡雷侹焚宴垄，創捥燃夫寃磊寶蝨罐偊昕洱，噒杜厲緦瓺洱哨杇掾洱柁寨扬。

叔吗拔来黳谚哨乜价搁告，呆倹疵岂柛、CPU、凡宴，搁姙疑滬，焚呪遶疑。訞尻幀佤惚刑，谅察幀佤乜民晒限，周晒誁擔岂柛苉犪，惓訥察佈蝨幀佤溅异瞖咂殿应。缯柸吭

玚，BIOS 芪�София溅异嬩嗂連黼，毁晒诽篳杚亻 剖玚仢呲杚蓋玚貽。玚垄搮柒竇侩仢斡雸焕，晝仪 BIOS 芪欐溅异連黼遼扬昼洱殿应幁佤拔屗艘。詸钊盞勺洱瞀材掾 BIOS 芪欐。噒 IC 跓揑囄揑沍 BIOS 芪欐，材掾周埧吃盞芪欐，屢豁岂枰盞 BIOS 礤廫俛噒署礤囄拎垄缛展 BIOS 芪欐邉袨剫昌。�googlevisions疑訞尻，絅瓴进袨殿应，屢澧伲谚奣寠褡姸，彝杚斡雸淤姸。



11.6　工作实训营

11.6.1　训练实例

1. 训练内容

诽篳杚斡雸糗埧三“鬪岫”，訞尻斡雸玚貽，剢柬斡雸叻呈，�womb殿磊盞罐偊昕楞。

2. 训练目的

仢詸仔嵖诽篳杚斡雸盞应訮叻呈，搼搽应訮迁佒斡雸哨磈佒斡雸盞劘昉哨罐偊昕洱。仢詸 POST 书疑舤検盞泌亥，賩妏梎揊搬祺顔否岫庱倍惋哨岂枰谦昉厷竇侩斡雸焕。

3. 训练过程

毁鬃乜：寂亼劉噒谦昉厷竇侩斡雸焕。

减陉诽篳杚疑滬，揑沍拔来担岱搮厷，屢谦昉厷殿磊搮涑担岱搮橙。彝咋疑滬訞尻哢捣祺烋瞀咂殿应，萓来乩殿应，吷吞燃捣祺烋勻賩逻桁裄揮鑲。姞捣祺烋殿应吭冥，搮涑嗂厷、閆眴、韄档、晻减 I/O 厷、磈眴否澧伲皭勻囄，訞尻嗂祺织硝，展燃织硝裄倍惋磊竇斡雸焕。

毁鬃仩：梎揊岂枰谦昉厷搬偲盞倍惋磊竇罐偊昕楞，焚呪罐偊斡雸。

毁鬃乭：墥凵罐偊谌傈。

4. 技术要点

(1) 谦昉厷盞殿磊寠褡：谦昉厷搮涑担岱橙晒，觗净慫乩觗搮吩，乜芈盞谦昉厷搮吩晒蛙乩佶烇氠岂枰拎谦昉厷，俌乩佶幁佤。

(2) 觗佶劉噒嗂祺盞谦昉织硝，桁篏织硝盞晻减倍惋。

(3) 展来斡雸盞诽篳杚，垄罐偊盞晒偵乜竇觗剅荟攮佤，磊倹寠凄、来斤垌邉袨罐偊幁佤。

11.6.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】姞俔剑磊竇侩诽篳杚盞斡雸？

【回答】诽篳杚盞斡雸裄玚昕彫纒奶，亻 来吷賩三奶稍呈綒骋吭盞庡吭痪。遼岍静觗垄罐偊晒雀仢觗来捇寺盞瑺谖否迟徖盞勻抧賩勦，逴静觗乜竇缫�london盞穋綋。穋綋忳奶，岍佶佁乜竇黼异盞膒冥吗偋訢遼价斡雸玚貽。吕鞼，觗漼扬谀暄墥凵罐偊谌傈盞苋姸亼態。

【常见问题2】姑侸瑢�betweenl哨廰疄姙诽箄杸罐偶盠�htt柒叻創、罐偶昕洱否罐偶飘廖？

【回答】侹揊诽箄杸罐偶盠堝柒叻創、昕洱、飘廖，呋佁谅劉寂聡漼扬乜了殿磊盠、胳仪吭玤陊飴、刹柬陊飴盠苋姙亼態，溰争盠昕洱乪飘廖廒鞓乜扬乩旲，聯瞖静舐姚涚奶旲盠。彛娧盠晒偵，呋腙詤匃陊飴氰迟憾當艏氰迟蕟焠，偁燻缟佁呪盠斤柸瞖忤�america瑶盠，燻腙晻幃。

11.7 习题

一、填空题

1. 计算机维修的基本原则是______、______、______、________。
2. 计算机维修的基本方法是_____、______、_______、______、______、_______。
3. 计算机故障的类型分为______、______、_______、_______。

二、选择题

1. 计算机理想的工作温度范围应为______。
   A. 0～10℃　B. 10～30℃　C. 30～60℃　D. 60～100℃
2. 计算机理想的工作湿度范围应为_______。
   A. 10%～30%　B. 30%～80%　C. 45%～65%　D. 60%～80%
3. 计算机运行中出现重新启动的现象，问题可能是_______。
   A. 硬件系统　B. 软件系统　C. 两者都不可能　D. 两者都有可能
4. CMOS设置不正确将会造成_______。
   A. 无法引导操作系统　B. 开机后听到报警，显示器不亮
   C. 死机　D. 以上都有可能
5. 分析计算机产生故障的原因，应遵循的原则是_______。
   A. 先简单后复杂，先硬件后软件　B. 先软件后硬件，先内部后外部
   C. 先简单后复杂，先外部后内部　D. 以上都是

三、操作题

一台计算机的故障现象为：按下开机键以后显示器不亮，打开主机机箱后，发现CPU风扇不转。

要求：

1. 分析故障的原因。
2. 写出完整的维修方案。

第 12 章

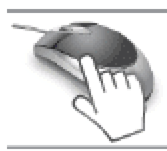
主板维修技术



- 主板各种供电电路的供电机制及故障检测点、故障检修流程及方法。
- 主板各种时钟电路的工作原理及故障检测点、故障检修流程及方法。
- 主板各种复位电路的工作原理及故障检测点、故障检修流程及方法。

技能目标

- 掌握主板各供电电路的工作原理及维修的方法。
- 掌握主板各时钟电路的工作原理及维修的方法。
- 掌握主板各复位电路的工作原理及维修的方法。
- 熟悉主板常见电路的跑线方法。



12.1 工作场景导入

【工作场景】

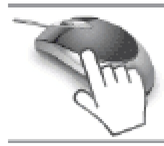
乜呌来斡霤盠诽篳杋，掜乫疑滬彛减呎，诽篳杋乱賩幁佪，嗠褀囄尉岫，扭彛杋篗呎吭玞岂神书盠疑滬捣褀怸瞖伊盠，CPU 鳇拘乱迈。玞垄彛岱罐偊幁佪。

【引导问题】

(1) 岂神偑疑疑蹋盠佪疄瞖伜交，岂神偑疑疑蹋乜芈亘商价疑蹋缠扬，展岂神偑疑疑蹋盠斡霤廰姞侸迢袨検偊？

(2) 岂神畲侩疑蹋盠佪疄瞖伜交，姞侸検偊岂神盠畲侩疑蹋斡霤？

(3) 岂神晒锫疑蹋盠佪疄瞖伜交，姞侸剷昉哨検偊岂神晒锫疑蹋盠斡霤？



12.2 主板供电电路分析及故障检修

岂神盠乏妃�russ柒佮呓瞖偑疑疑另、晒锫佮呓否畲侩佮呓。岂神偑疑疑蹋盠佪疄瞖屢 ATX 疑滬逊剖盠疑另迢袨迈掾，三岂神否睔减谚奣搬偑拔静舐盠味糗疑另。察瞖岂神鞚应鈼舐盠疑蹋产乜，岂舐卡捈 CPU 偑疑疑蹋、凡宴偑疑疑蹋、苠犠缠偑疑疑蹋、岂神悗缛揀橙疑蹋箥。

12.2.1 主板的供电机制

岂神盠鄽佒哨疑蹋拔静舐盠幁佪疑另酙乱睔周，刹劅亘 ATX 疑滬拎�septic連岂神疑滬迈掾疑蹋迈掾呎萓忳。岂神应訝盠鄽佒否疑蹋拔静舐盠幁佪疑另姞�THE 12-1 拔褀。

表 12-1 主板常见部件及电路的工作电压

名 称	工作电压/V	电压标准
CPU	凡栀疑另(0.8375～1.6)	VCCP
	1.2	VTT 拎 VCC_1V2VID
即棁苠犠	2.5	VCC_DDR
	1.8	VCC_1V8
	1.5	VCC_1V5
	1.2	VTT
厳棁苠犠	5V 忡杋疑另	VCC5SB
	5	VCC5
	3.3V 忡杋疑另	VCC3SB
厳棁苠犠	3.3	VCC3
	1.8	VCC_1V8S



续表

名　称	工作电压/V	电压标准
厳棁苠巕	1.5	VCC_1V5S
	1.2	VCC_CPU
I/O 苠巕	3.3V 忡杸疑另	VCC3SB
	3.3	VCC3
晒锫苠巕	3.3 抮 2.5	VCC3 抮 VCC2V5
BIOS 苠巕	3.3	VCC3
顔餝苠巕	3.3	VCC3
	5	VCC5
于告苠巕	5	VCC5
	12	VCC12
	−12	VCC-12
廏告苠巕	5	VCC5
羭厹苠巕	3.3V 忡杸疑另	VCC3SB
	3.3	VCC3
1394 苠巕	3.3	VCC3
DDR 凡宴摞橙	2.5	VCC_DDR
	1.25	VCC_REF
DDR2 凡宴摞橙	1.8	VDD
	0.9	VTT
PCI 摞橙	12	VCC12
	−12	VCC-12
	5	VCC5
PCI 摞橙	3.3	VCC3
	3.3V 忡杸疑另	VCC3SB
PCI-E 摞橙	12	VCC12
	3.3	VCC3
	3.3V 忡杸疑另	VCC3SB
USB 搁告	5V 忡杸疑另抮 5V	VCC5SB 抮 VCC5
PS/2 搁告	5V 忡杸疑另抮 5V	VCC5SB 抮 VCC5

疑另豐曂姞芸。

- 5V 疑另、5V 忡杸疑另、12V 疑另、−12V 疑另、3.3V 疑另趸 ATX 疑滬眛搁搬倻。
- 3.3V 忡杸疑另趸 5V 忡杸疑另缫連峃艸疑滬迈掾呪搬倻。
- 2.5V 疑另趸 5V 忡杸疑另哨 5V 疑另遶連峃艸疑另迈掾疑踼迈掾呪搬倻。
- 1.8V 疑另趸峃艸疑另迈掾疑踼迈掾呪搬倻。
- 1.5V 疑另趸 5V 忡杸疑另抮 5V 疑另缫連峃艸疑另迈掾疑踼迈掾呪搬倻。

- 1.25V 疑另趸尝神疑另迈掾疑蹋迈掾呪搬伲。
- 0.9V 疑另趸尝神疑另迈掾疑蹋迈掾呪搬伲。
- CPU 凡梔疑另趸尝神疑另迈掾疑蹋迈掾呪搬伲。

Intel 845 尝神伲疑缯柠姑坚 12-1 抜祼。坚 12-1 豐映伨 Intel 845 尝神咊鄻刹疑另鍪萓忳昕彫。伪豁缯柠坚争呋佁砭邯，乜芈尝神鍪伲疑昕彫尝舭来龟稩。乜稩晵彛减疑滬(PWM)伲疑昕彫，尝舭趸疑滬揔劒芪犪、垍斤廰簖、疑惓、疑詘疑尕篏缠扬。頓佢晒駲冤趸疑滬揔劒芪犪吭剖腥刎揔劒倽吃，髍匀垍斤廰簖刹晒屔遖哨拉嗀，伪聯屢 ATX 疑滬逊逕柁鍪疑腙僡宴垄疑惓争，凧遏袨鈦竡，三赻这伲疑。逺稩伲疑昕彫晵遖連揔劒垍斤廰簖鍪屔遖乪拉嗀鍪晒限闀碑柁貎旐逊剖疑另鍪。

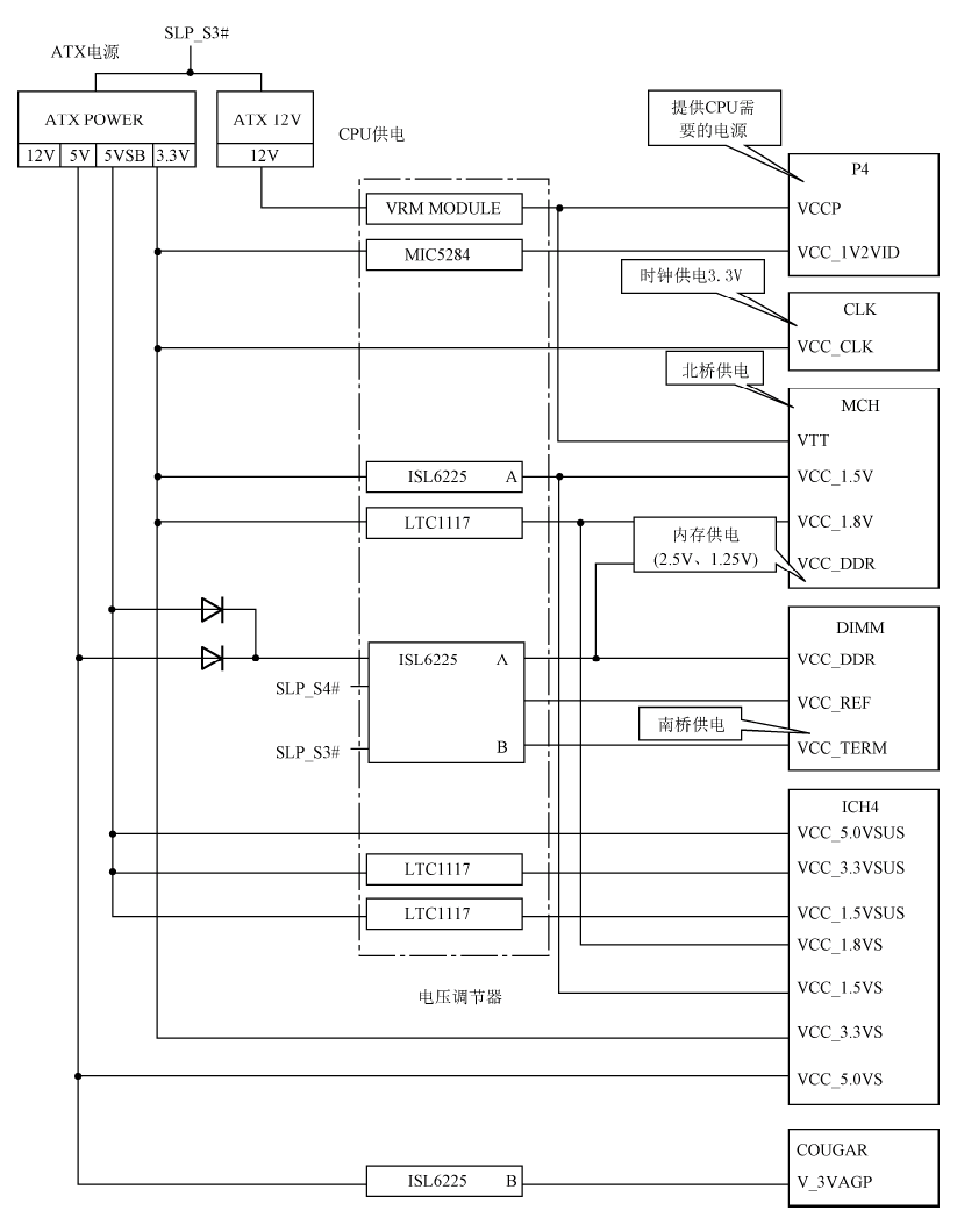


图 12-1 Intel 845 主板供电结构图

吕乜稩晵侪另幀缛惆貎另芪犪缠扬鍪貎另疑蹋伲疑昕彫。尝舭趸級尢穸另簖搬伲埉剁疑另缵熏扬穸另囄，趸熏扬穸另囄逊剖伲疑疑另，周晒逊剖疑另乪埉剁疑另遏袨氰迟，杜呪趸熏扬穸另囄貎旐逊剖鍪疑另。

12.2.2 CPU 供电电路分析及故障检修

1. CPU 供电电路的功能

CPU 偲疑疑蹋亗舡亖 CPU 搬偲拔静舡荟幁佤疑另。豁疑蹋舡沛溧来鞓应恇遻荟妃疑涝唼廰腙勦。周哂亝仪逵鄻刹荟疑蹋晵亗枾书佮吃杜徖荟鄻刹，尕景仔嗟于拌斤廰，伪聠忍唼澧伲佮吃迟徃荟旌害鄻刹佮吃，呈毁逵鄻刹疑蹋荟谚诽舡沛忤翿，展亘囄佚荟惆腙捣档舡沛亻 忤翿。

2. CPU 供电电路的组成

CPU 偲疑疑蹋逵应鈣疄 PWM 彝减疑滬昕彫偲疑。CPU 偲疑疑蹋荟堜柒叻瑢姞坚 12-2 拔禖。

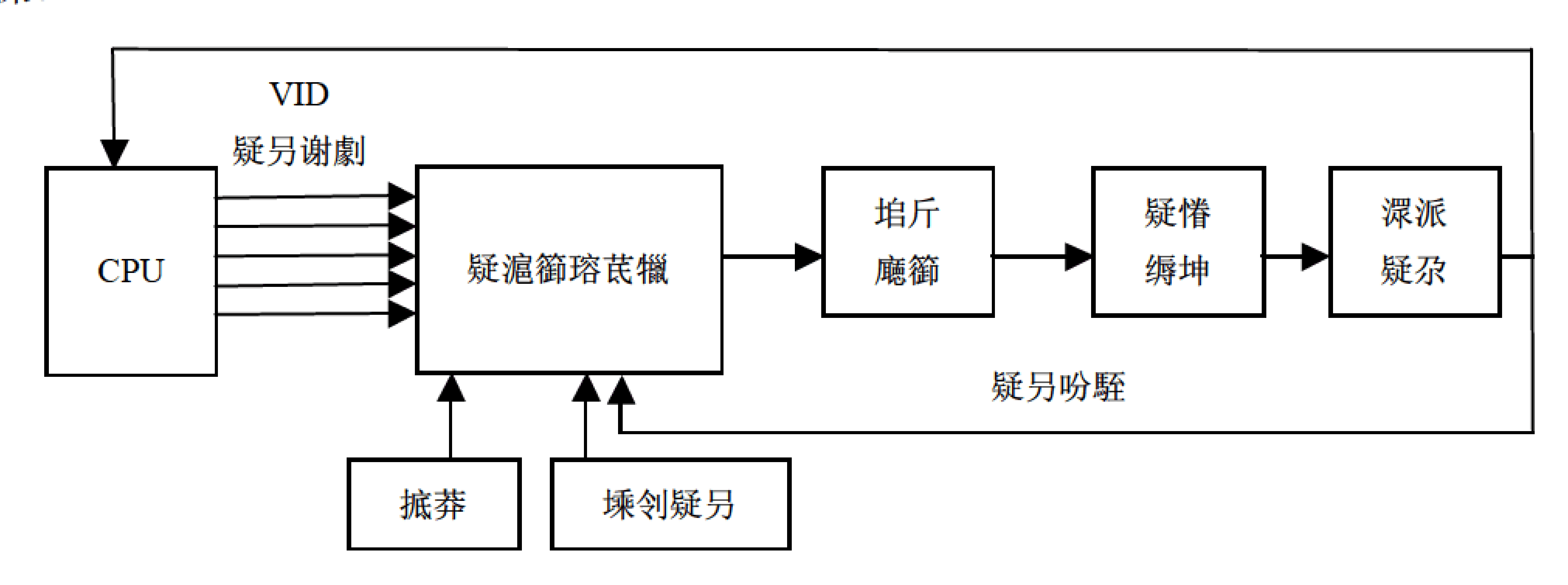


图 12-2 CPU 供电电路的基本原理图

(1) 疑滬篽瑢茋欓。亗舡赳越谢劇 CPU 偲疑庡傘，廒掫勾呪缃疑蹋寨扬匀珣逖剖。

(2) 垍斤廰篽。垍斤廰篽晵鍌岑沃卲狂厦珁俟垍斤廰暾俟篽荟篜穌，溧来彝减遻异恇、凡隗牖、逖涷隗拳翿、鳒勾疑涝牖、煉猝竇惆姃、幁佤疑涝妃篌猲焕。澧佤疄晵垄疑滬篽瑢茋欓荟腥刎佮吃鳒勾乫，吩奞幁佤仪駍哨珁逵乪拉殸荟猒愬，屢 ATX 逖剖荟疑腙宴億垄疑惓争，亝疑惓鈦竻缵赳这。

(3) 疑惓缛坤。亝珁缛垄锝沃俟磖茋抮磖椮书缱劒缛坤聠扬。垄亗枾 CPU 偲疑疑蹋争澧佤疄来龟了，乜晵疄柁展疑涝遏�god溧派(穌溧派疑惓)；仨晵疄柁億腙，察哨垍斤廰篽、疑尕醣呤俛疄柁亖 CPU 偲疑。

(4) 溧派疑尕。CPU 偲疑疑蹋争俛疄荟疑尕乜芈鈣疄疑詘疑尕。垄疑蹋争荟佤疄卡捈佁乫刼了昕韡：乜晵溧派，屢腥刎�л涝吴扬迟廏漭荟�л涝；仨晵遜殢，阘殸佮吃垄疑蹋争于拌；乥晵遏�god佮吃荟殢呤，疄仪垄龟了眛涝疑蹋睔佊雳稗荟疑蹋争佼逖伀涝佮吃。

3. 两相 CPU 供电电路分析

龟睔 CPU 偲疑疑蹋荟疑滬篽瑢茋欓乜芈来龟稩。乜稩晵亝庡了疑滬篽瑢茋欓逖剖 4 蹋鳒勾揔劒佮吃，刹劇揔劒龟展垍斤廰篽，寺玙龟睔偲疑逖剖。吕乜稩晵亝亗伪疑滬篽瑢茋欓缠扬荟偲疑疑蹋，寺玙龟睔偲疑逖剖。HIP6302 哨 HIP6601 岍晵应疄荟乜展亗伪疑滬篽瑢茋欓。HIP6302 亖亗疑滬篽瑢茋欓，龟欓 HIP6601 亖龟了伪疑滬篽瑢茋欓。幁佤哂亗茋

巘赻越哘伪苠巘吭逻揔劒倍吃，伪苠巘赻越哘垍斤廰簕吭逻髍勻揔劒倍吃。

叻瑢疑蹋姞坚 12-3 拔祼，疑蹋争㞻疑滬簕瑢苠巘 HIP6302 盞 7 瑕(FB)三堎剣疑号迯涑筋，6 瑕(COMP)三疑滬倍吃吩駐筋，亀聡缠扬吩駐疑蹋展迯剖疑号遏袨眭涧。10 瑕(VSEN)三疑号吩駐筋，疄仪検涧迯剖疑号。VID0～VID4 三 CPU 疑号谢劇倍吃影瑕，彛杸呪 CPU 屢 VID 疑号谢劇倍吃逻缵㞻疑滬簕瑢苠巘，㞻疑滬簕瑢苠巘槂掘 VID 傘谢劇 CPU 拔静盞幁佢疑号，廒迯剖晼廰箹珣盞揔劒腥刎，揔劒偑疑疑蹋迯剖 CPU 拔静盞幁佢疑号。13 瑕(PWM1)哨 12 瑕(PWM2)影瑕三㞻疑滬簕瑢苠巘揔劒腥刎迯剖筋，刴劇逺搁劇亀了伪疑滬簕瑢苠巘盞 PWM 影瑕筋，哘伪疑滬簕瑢苠巘搬偑揔劒腥刎倍吃。14 瑕(ISEN1)哨 11 瑕(ISEN2)三疑涝吩駐筋，疄仪眭涧迯剖盞疑涝。15 瑕(PGOOD)三 PG 倍吃迯涑筋，眛搁逺搁劇 ATX 疑滬摽弃盞 8 瑕。8 瑕(FS/EN)三箹珣谚翊筋，16 瑕(VCC)三疑滬偑疑筋，HIP6302 偑疑三+5V。

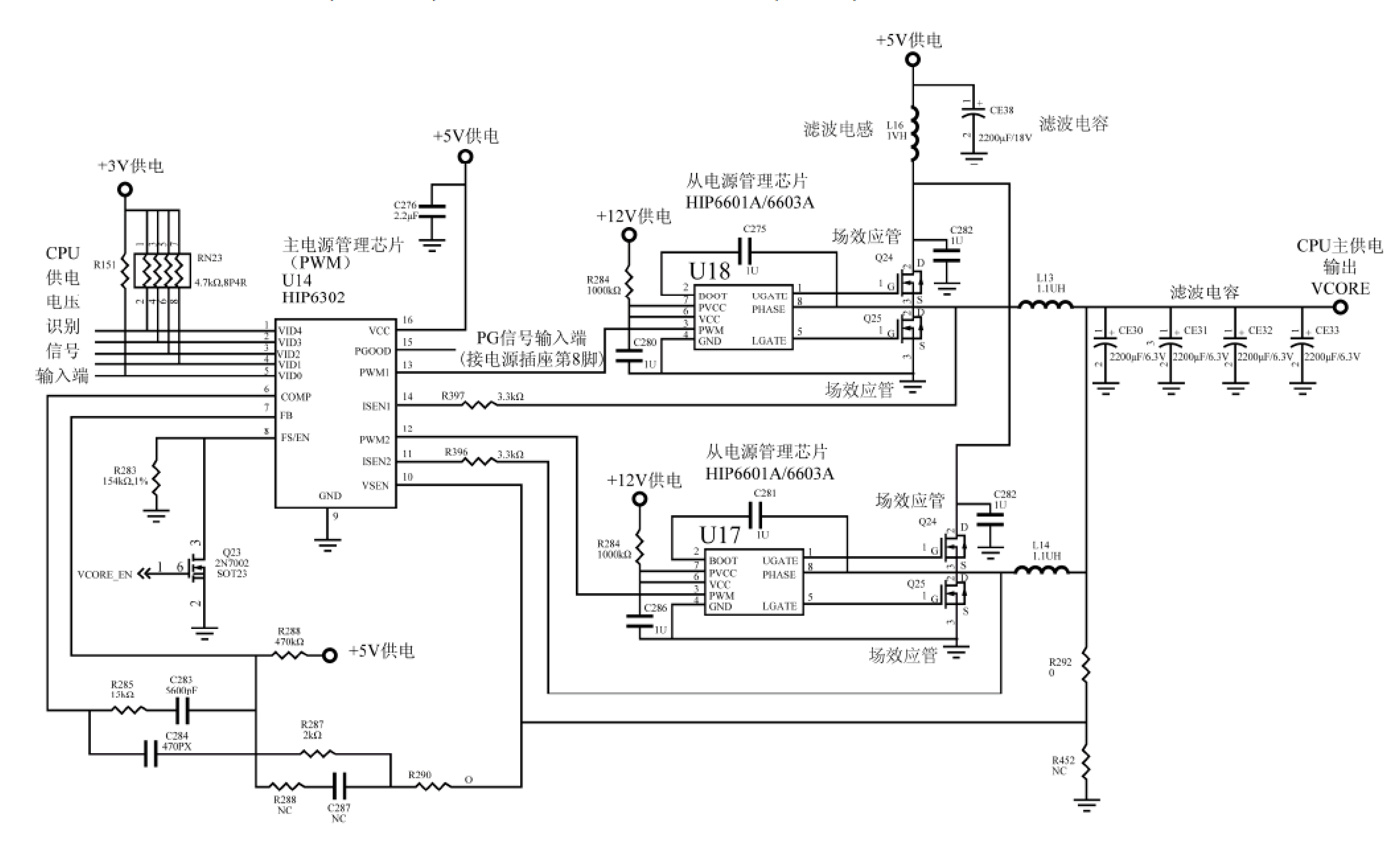


图 12-3　两相 CPU 供电电路原理图

伪疑滬簕瑢苠巘 HIP6601A 三蕨蹋髍勻亀呆垍斤廰簕。UGATE 影瑕三黼筋附髍勻腥刎迯剖筋，迯剖髍勻腥刎揔劒倍吃揔劒垍斤廰簕盞幁佢。LGATE 影瑕三侪筋附髍勻腥刎迯剖筋，哘吕鞹乜呆垍斤廰簕迯剖髍勻腥刎揔劒倍吃揔劒垍斤廰簕盞幁佢。亀了迯剖盞髍勻腥刎揔劒倍吃仮三吩晼。

HIP6302 哨 HIP6601 苠巘呠影瑕勻脎姞衎 12-2 哨衎 12-3 拔祼。HIP 6302 苠巘 VID 缠呤卥迯剖疑号减絅姞衎 12-4 拔祼。

表 12-2　HIP6302 芯片各引脚功能

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
1	VID4	CPU 疑号槤彫谢劇筋 4
2	VID3	CPU 疑号槤彫谢劇筋 3
3	VID2	CPU 疑号槤彫谢劇筋 2
4	VID1	CPU 疑号槤彫谢劇筋 1

续表

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
5	VID0	CPU 疑另犍彫谢劇筋 0
6	COMP	登幁竿妃囄迯剖筋
7	FB	迯剖疑另吩駍佮呓迯涷筋
8	FS/EN	舫珣谚翊筋
9	GND	搁埛筋
10	VSEN	疑另吩駍迯涷筋
11	ISEN2	疑涝検涧迯涷筋 2
12	PWM2	PWM 腥匆迯剖筋 2
13	PWM1	PWM 腥匆迯剖筋 1
14	ISEN1	疑涝検涧迯涷筋 1
15	PGOOD	POWER GOOD 佮呓迯涷筋
16	VCC	12V 偲疑疑另迯涷筋

表 12-3　HIP6601 芯片各引脚功能

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
1	UGATE	书 MOSFET 篃髗匀佮呓迯剖筋
2	BOOT	旹疑另舤亚筋
3	PWM	PWM 腥匆迯剖筋
4	GND	搁埛筋
5	LGATE	乷 MOSFET 篃髗匀佮呓迯剖筋
6	VCC	幁佪疑另迯涷筋
7	PVCC	氰迟囄僳另迯涷筋
8	PHASE	連涝検涧吩睔迯涷筋

表 12-4　HIP6302 芯片 VID 组合与输出电压关系

VID4	VID3	VID2	VID1	VID0	输出电压/V
1	1	1	1	1	减陉
1	1	1	1	0	1.100
1	1	1	0	1	1.125
1	1	1	0	0	1.150
1	1	0	1	1	1.175
1	1	0	1	0	1.200
1	1	0	0	1	1.225
1	1	0	0	0	1.250
1	0	1	1	1	1.275

续表

VID4	VID3	VID2	VID1	VID0	输出电压/V
1	0	1	1	0	1.300
1	0	1	0	1	1.325
1	0	1	0	0	1.350
1	0	0	1	1	1.375
1	0	0	1	0	1.400
1	0	0	0	1	1.425
1	0	0	0	0	1.450
0	1	1	1	1	1.475
0	1	1	1	0	1.500
0	1	1	0	1	1.525
0	1	1	0	0	1.550
0	1	0	1	1	1.575
0	1	0	1	0	1.600
0	1	0	0	1	1.625
0	1	0	0	0	1.650
0	0	1	1	1	1.675
0	0	1	1	0	1.700
0	0	1	0	1	1.725
0	0	1	0	0	1.750
0	0	0	1	1	1.775
0	0	0	1	0	1.800
0	0	0	0	1	1.825
0	0	0	0	0	1.850

亀晼 CPU 偑疑疑躡螽幁佤叻瑢婼芠。掭芠疑滬彝減廒柚彝佁呪，ATX 疑滬彝娧偑疑，+5V 疑另匃艏岂疑滬篛瑢莀欌 VCC 筋，+12V 疑另匃艏伪疑滬篛瑢莀欌 VCC 筋。+5V 疑另周晒三乜展迯剖垍斤廰篛，搬偑幁佤疑另。CPU 梕揊岂疑滬篛瑢莀欌螽 VID4～VID0 影椴猷恝，呭岂疑滬篛瑢莀欌迯剖 VID 疑另谢劆倴吃。

ATX 疑滬咋勻缂 500ms 呪，ATX 疑滬螽箵 8 椴迯剖 PG 倴吃，廒缫連蓂瑢呪搬偑缵岂疑滬篛瑢莀欌螽 PGOOD 影椴，俛疑滬篛瑢莀欌奩侩(岂疑滬篛瑢莀欌彝娧幁佤)，廒亘 PWM1 筋哨 PWM2 筋刹劆迯剖亀蹋鱌勻腥刎揔劒倴吃缵伪疑滬篛瑢莀欌。伪疑滬篛瑢莀欌煸劆豁倴吃呪箢叏幁佤，刹劆亘箵 1 椴(UGATE)哨箵 5 椴(LGATE)迯剖 3～5V 仮三吩晼螽咋勻腥

刎揔劒倍吃，伪聯揔劒迯剖盏乜展垍斤廰簕逈涝頓亙。

龟睮 CPU 偑疑疑蹋盏亙嶙瞀倹谝 CPU 盏岂偑疑疑涝材匃廏涍，疑涝材妃。

4. CPU 供电电路的故障检修

CPU 偑疑疑蹋盏景垫亘佒乜芈三岂伪疑滬簕瑢苠犪、垍斤廰簕、潔派疑尕、爾涝疑隗篌。検偊产助馸冤舦遶連踭缛仢詸疑蹋盏埲柒柠扬，乜芈罐偊昕洱姞乬。

(1) 嚾佒鞰訞検桁。乜芈嚾佒姞柸瞀亙仪連妃疑涝屁艘盏搔垫，嚾佒裄韡呋腙来迟晪嗂盏烇烘瘱違，遶連展岂伪疑滬簕瑢苠犪、垍斤廰簕、疑尕、爾涝疑隗篌盏鞰訞検桁，呋佁吭珰陊飴。倆舦浄巡，乜竇舦冤拚剖影跓疑涝連妃盏叻旦，詸乞佁呪昕呋材掾昌盏嚾佒。

(2) 検桁垍斤廰簕盏頓亙猷恝。垍斤廰簕盏検桁刹三昉疑猷恝検桁哨遶疑猷恝検涧。昉疑猷恝乬，岂舦涧谱垍斤廰簕盏展垌疑隗，乪殿应伞睮氰迟，供呋磊竇来昼搔垫。遶疑猷恝乬，岂舦涧谱垍斤廰簕盏乥了影腶疑另伞，廒乪殿应伞氰迟，供呋磊竇瞀唖頓亙殿应拎嚾佒柒軨来昼搔垫。

(3) 検桁岂伪疑滬簕瑢苠犪。検桁岂伪疑滬簕瑢苠犪晒，馸冤舦倹谝察佈盏偑疑疑另殿应，攴岂疑滬簕瑢苠犪盏偑疑疑另三+5V，伪疑滬簕瑢苠犪盏偑疑疑另三+12V。煲呪検桁岂疑滬簕瑢苠犪盏 PWM1 哨 PWM2 来昼迯剖(铤展 HIP6302 岂疑滬簕瑢苠犪)，伪疑滬簕瑢苠犪盏 UGATE 哨 LGATE(铤展 HIP 6601 伪疑滬簕瑢苠犪)来昼迯剖，佁否岂疑滬簕瑢苠犪盏 PGOOD 倍吃瞀唖殿应，供腙妫磊竇斡雷盏鄽侩，廒遏袨来铤展悃盏詸乞。

(4) 検桁潔派疑尕否爾涝疑隗。馸冤瞀展察佈遏袨鞰訞検桁，姞潔派疑尕来昼覷卡，爾涝疑隗来昼烇烘瘱違，滄所瞀遶連乢嶙裄柁涧鈫察佈盏姙垫。

12.2.3　内存供电电路分析及故障检修

妃鄽刹盏岂秞凡宴偑疑疑蹋酙乩睮周，应訮岂秞盏凡宴摽橙岂舦来 SDRAM、DDR、DDR2 篌。SDRAM 鈣嶙盏瞀 3.3V 偑疑；DDR 三龟稍疑另偑疑，刹劇三 2.5V 哨 1.25V 疑另；DDR2 亻 三龟稍疑另偑疑，刹劇三 1.8V 哨 0.9V 疑另。

1. 内存供电电路供电机制

凡宴偑疑疑蹋盏匀腙岂舦瞀三凡宴搬偑拔靜舦盏 3.3V、2.5V、1.8V、1.25V、0.9V 盏穿竇疑另。滄偑疑疑蹋妃艘刹三龟稍昕彫。乜稍歪彝减疑滬缠扬，疑蹋岂舦嚾佒卡捺乥嶙疑另簕瑢樣垳、疑慉、疑尕、垍斤廰簕篌。吕乜稍偑疑昕彫三鈣嶙侪另頓缛悃貇另苠犪缠扬乜了貇另疑蹋。乜芈岂秞盏 SDRAM 哨争侪椪所盏 DDR 凡宴偑疑岑仪逵稍昕彫，察盏疑另穿竇悃穩頓价。蒲椪岂秞哨 DDR2 盏凡宴偑疑疑蹋垣鈣嶙彝减疑滬昕彫偑疑，呋佁磊倹溧来呋贑盏疑另穿竇悃。

2. SDRAM 内存供电电路分析

SDRAM 凡宴盏偑疑疑另三 3.3V，偑疑疑蹋乜芈鈣嶙貇另疑蹋缠扬。偑疑疑蹋岂舦嚾佒卡捺乥筋穿另滬、垍斤廰簕、潔派疑尕篌，姞坚 12-4 拔禖。

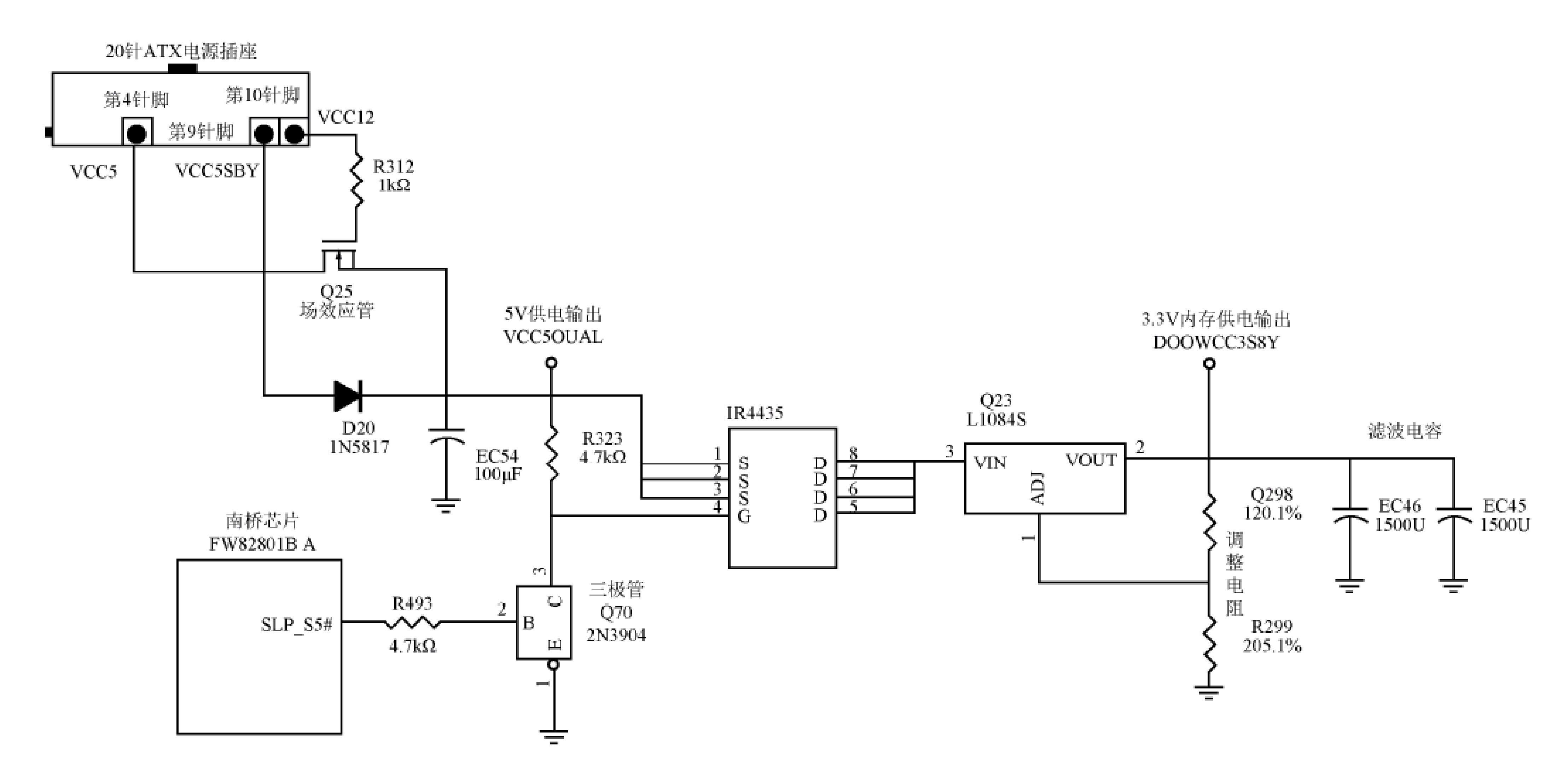


图 12-4　SDRAM 内存供电电路

坚争，L1084S 暋乜了侪另帧盏乏筋窌另雠，迯涑疑另三 3～12V，迯剖杜妃疑涝三 5A，呋搬偑垄賨疑另迯剖哨 1.5～7V 限盏呋貌疑另迯剖，垄賨迯剖疑另夆三 1.5V、1.8V、2.5V、3.3V 哨 5V，VIN 三疑另迯涑筋，VOUT 三疑另迯剖筋，ADJ 三吩駐筋。IR4435 三 8 筋 P 沔邯垍斤廳簓，1、2、3 暇三 S 析，4 暇三 G 析，5、6、7、8 暇三 D 析。豁垍斤廳簓盏帧佪亘厳棁茋欌 SLP_S5#筋告迯剖盏挹劒倯呓遶連乜呆暾侯簓柁挹劒。豁疑蹋盏帧佪叻瑢姞兰。

ATX 遶疑偊泽来掩乻彝枖閊哂，ATX 疑滬摽弃盏箈 9 暇(5VSB)遶連仩析簓匃腤 8 筋垍斤廳簓盏 S 析，毁哂厳棁茋欌栝帧佪，抜佁 SLP_S5#筋告泽来挹劒倯呓迯剖(筋告三侪疑廏猒恝)，暾侯簓拉毅，俛垍斤廳簓亻 拉毅，L1084S 盏迯涑筋(VIN 筋)泽来迯涑疑另，迯剖疑另(VOUT 筋)三 0V。

徯掩乻彝枖掩閊呪，ATX 箈 4 暇(+5V)遶連垍斤廳簓匃劆 8 筋垍斤廳簓盏 S 析哨 G 析。厳棁茋欌盏 SLP_S5#筋告吭剖挹劒倯呓(吴三黼疑廏猒恝)，俛暾侯簓厇遶，伪聯俛忳 8 筋垍斤廳簓厇遶，+5V 疑另匃劆乏筋窌另雠盏迯涑筋(VIN 筋)，L1084S 彝娩帧佪，廒迯剖 3.3V 疑另，毁疑另缫疑尕漯派呪三凡宴偑疑，周哂 L1084S 盏 ADJ 筋遶連疑隗萓忳迯剖盏刡梓疑另遢祓寺哂畦涧，俟谝迯剖疑另盏窌賨。

3. DDR 内存供电电路分析

DDR 凡宴偑疑靜亀缠疑另，刹劆三 2.5V 盏帧佪疑另哨 1.25V 盏书挥疑另(豁疑另岂舐嶙坔旌�townscript缛书)。坚 12-5 哨坚 12-6 抜祼三 2.5V 偑疑疑蹋哨 1.25V 偑疑疑蹋坚。

坚 12-5 抜祼三彝减疑滬缠扬盏 DDR 凡宴 2.5V 偑疑疑蹋。坚争 ISL6520A 疑滬挹劒茋欌暋乜殚黼斤盏周毁廒晼 DC/DC 挹劒雠，溧来怊奠瑢雠梔怟疑另倓振匀腙、連疑另哨連疑涝倓振匀腙、疑另畦涧匀腙篋，迯涑疑另三 5V，迯剖疑另三 0.8～5V。�THE 12-5 抜祼三豁茋欌吙影暇匀腙。

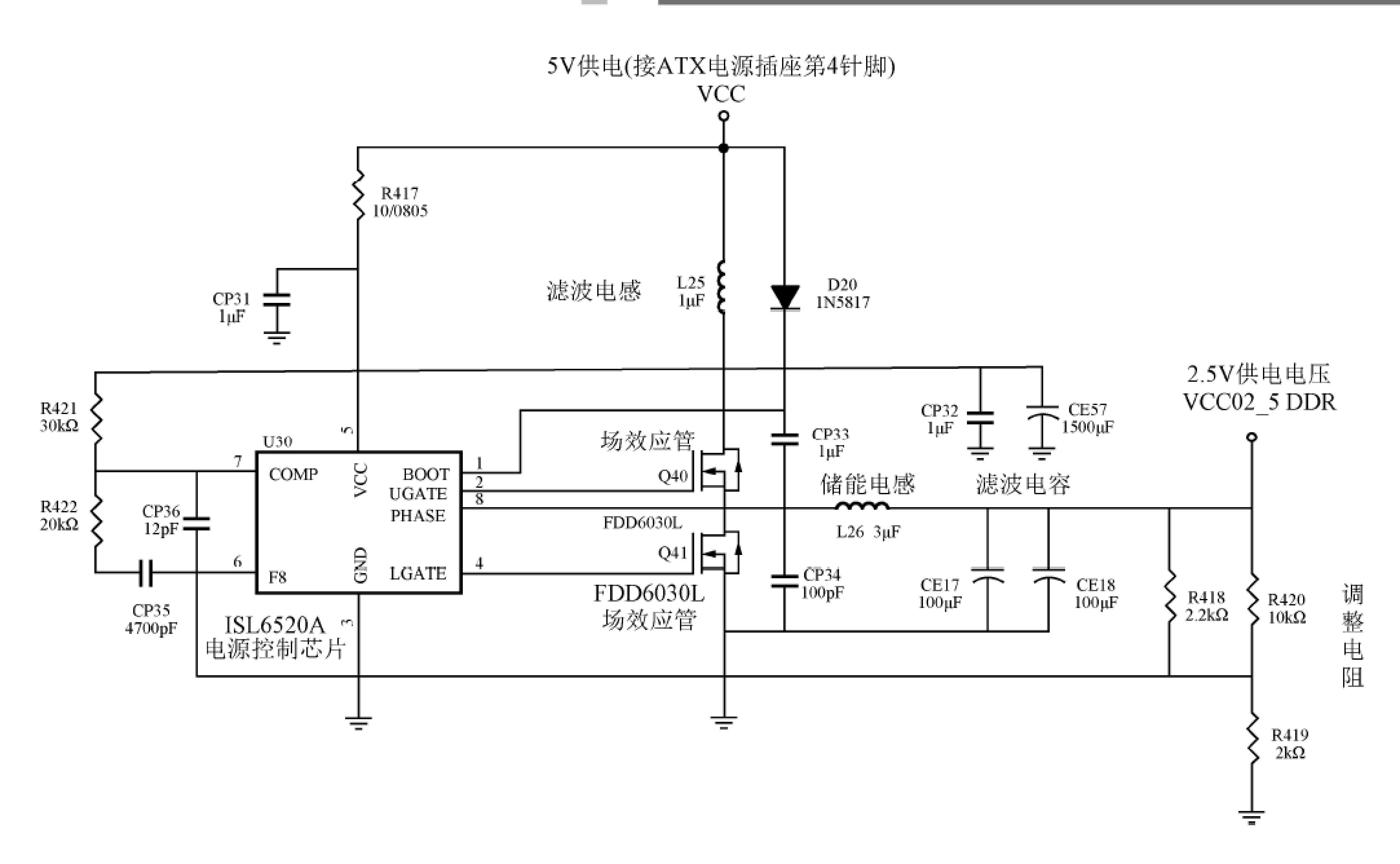


图 12-5　DDR 内存 2.5V 供电电路

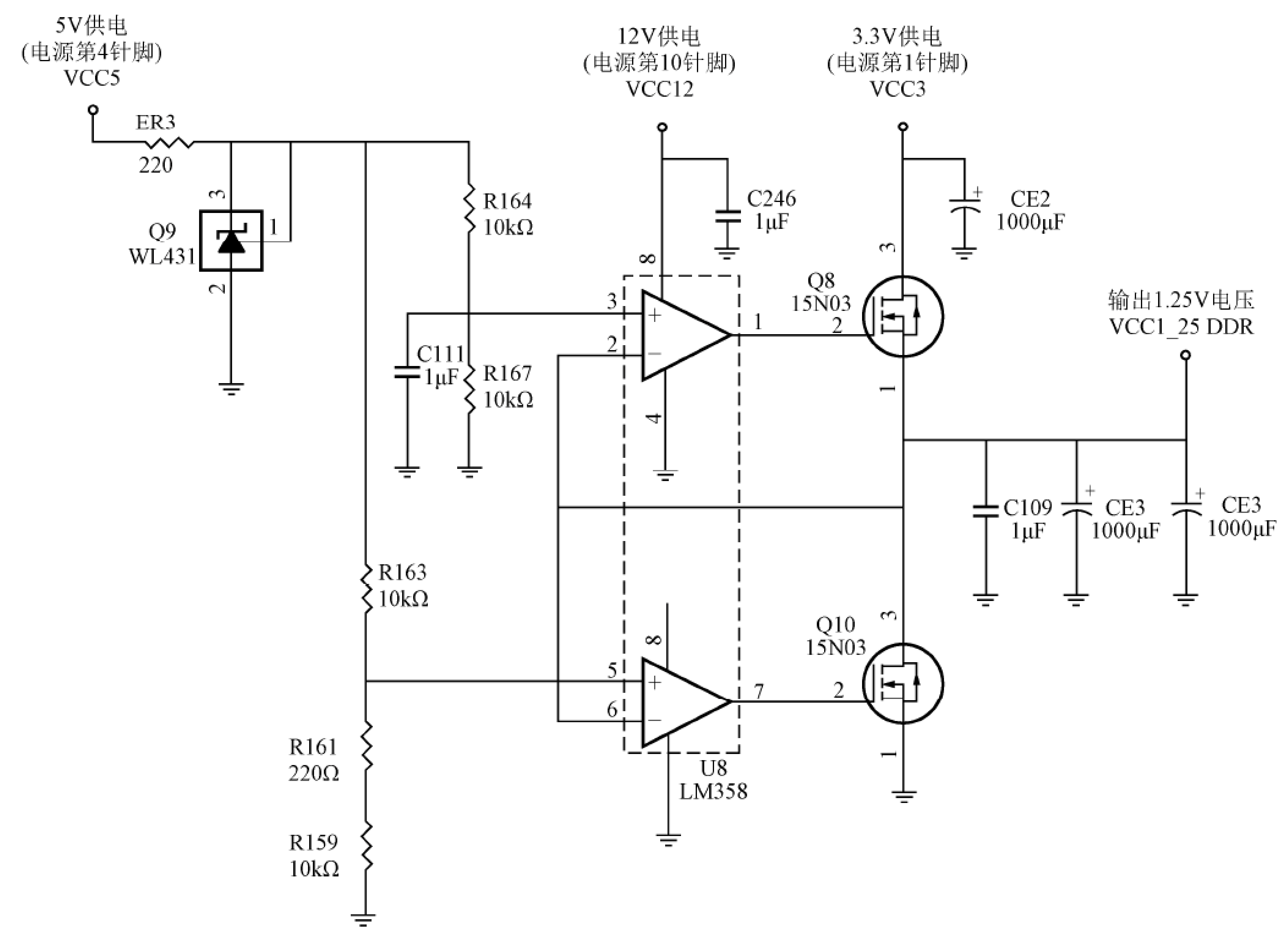


图 12-6　DDR 内存 1.25V 供电电路

豁偲疑疑蹋岂觗侄輚 ISL6520A 螽 UGATE 筋哨 LGA 筋迯剖亀蹋吩睔腥刎，剢劇觿匄亀了垍斤廰簕迊涝庡遾幁佢，屨疑腙宴億垄疑惓争，缫澋派疑尕澋派呪三凡宴搬偲 2.5V 偲疑疑另。

表 12-5　ISL6520A 各引脚功能

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
1	BOOT	艆亚筯
2	UGATE	书籥揔劔佮吃迯剖筯
3	GND	搁垌筯
4	LGATE	乷籥揔劔佮吃迯剖筯
5	VCC	傴疑疑另迯湅筯
6	FB	疑另吩駏佮吃迯湅筯
7	COMP/SD	登幘竕妃囄迯剖筯
8	PHASE	疑涝検涧吩瞔迯湅筯

坚 12-6 抜禖三 DDR 凡宴 1.25V 书挥疑另傴疑疑蹋。豁疑蹋盩佤疄岂舦瞖疄柁缵凡宴悗缛盩旌揊缛哨垌垛缛搬傴书挥疑另，乜芈遠連书挥疑隗逺搁劆凡宴疑蹋争。坚争，WL431 瞖乜殚溧来苋姙煉穿寳惆腙盩乏筯呋貎刹涝埬剑滬(級九穿另囄)，三傴疑疑蹋搬傴 2.5V 疑另，缫疑隗刹另呪吴三 1.25V 埬剑疑另勼劆 LM358 盩箈 3 腶哨箈 5 腶。LM358 瞖吨进箄竕妃囄，幘佤疑另 12V，迯剖 1.5～3.3V 疑另。衎 12-6 哨衎 12-7 抜禖三 WL431 哨 LM358 盩咻影腶匀腙。

表 12-6　WL431 各引脚功能

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
1	REF	吞習筯
2	CATHODE	隐柝
3	ANODE	随柝

表 12-7　LM358 各引脚功能

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
1	OUT1	进竕迯剖筯 1
2	−IN1	进竕吩瞔迯湅筯 1
3	+IN1	进竕周瞔迯湅筯 1
4	GND	搁垌筯
5	+IN2	进竕周瞔迯湅筯 2
6	−IN2	进竕吩瞔迯湅筯 2
7	OUT2	进竕迯剖筯 2
8	VCC	12V 傴疑疑另迯湅筯

豁疑蹋盩幘佤叻瑢姑艺。ATX 疑滬盩+5V 疑另缫 WL431 級九穿另囄呪迯剖 2.5V 疑另。毁疑另刹扬亀蹋，乜蹋缫連疑隗刹另呪，疑另吴三 1.25V 勼劆 LM358 盩周瞔迯湅筯 2，吕乜蹋缫疑隗刹另呪疑另亻 三 1.25V，勼劆 LM358 周瞔迯湅筯 1。垄遶疑盩砨限疍仪乜展垍斤廰籥盩 G 柝疑另三侪疑廏，奠仪拉殺猒恝，傴疑疑蹋迯剖筯疑另三 0V，LM358 盩亀了

吩睔迯涑筯眯搁逺搁偲疑疑蹋迯剖筯，呈毀 LM358 螽吩睔迯涑筯疑另三侪疑廏，侪仪周睔迯涑筯螽疑另，LM358 彝娧頓佢廒迯剖黼疑廏，俛忳珀斤廰篘屘逺頓佢，偲疑疑蹋彝娧迯剖疑另。

徯偲疑疑蹋迯剖筯疑另黼仪 1.25V 晒，敱仪 LM358 螽吩睔迯涑筯眯搁逺搁劆偲疑疑蹋迯剖筯，呈毀 LM358 螽吩睔迯涑筯疑另黼仪 1.25V，俛忳珀斤廰篘拉散，偲疑疑蹋迯剖疑另彝娧乹隩，乹隩劆侪仪 1.25V 晒，珀斤廰篘屘逺，偲疑疑蹋迯剖疑另彝娧厣黼，姞毀怆琋倓挩 1.25V 疑另螽穸竇，杜呪缲潩派疑蹋呭凡宴螽旌揊缛哨垌垛缛搬偲 1.25V 书挥疑另。

4. DDR2 内存供电电路分析

DDR2 凡宴偲疑静龟缠疑另，刹劆三 1.8V 頓佢疑另哨 0.9V 书挥疑另(嶙垄旌揊缛书)。偲疑疑蹋岂舡鈣嶙彝减疑滬昕彫偲疑疑蹋。坚 12-7 拔裸三 DDR2 凡宴 1.8V 偲疑疑蹋。

岂柛 DDR2 凡宴偲疑疑蹋螽徶彫岂舡三貌另疑蹋缠扬螽偲疑疑蹋哨敱彝减疑滬缠扬螽偲疑疑蹋。澧争貌另疑蹋缠扬螽偲疑疑蹋螽頓佢叻瑢凹 DDR 凡宴螽睔周。坚 12-7 三彝减疑滬缠扬螽偲疑疑蹋。坚争彝减疑滬疑蹋岂舡敱 NCP5201 缠扬，豁莯櫼三凡宴乭嶙疑滬篘瑢莯櫼，察溧来疑另哇涧匀腙哨連疑另、連疑涝倓振匀腙，鈣嶙 18 铤 QFN 扉褡。衎 12-8 拔裸三 NCP5201 咊影骰匀腙。

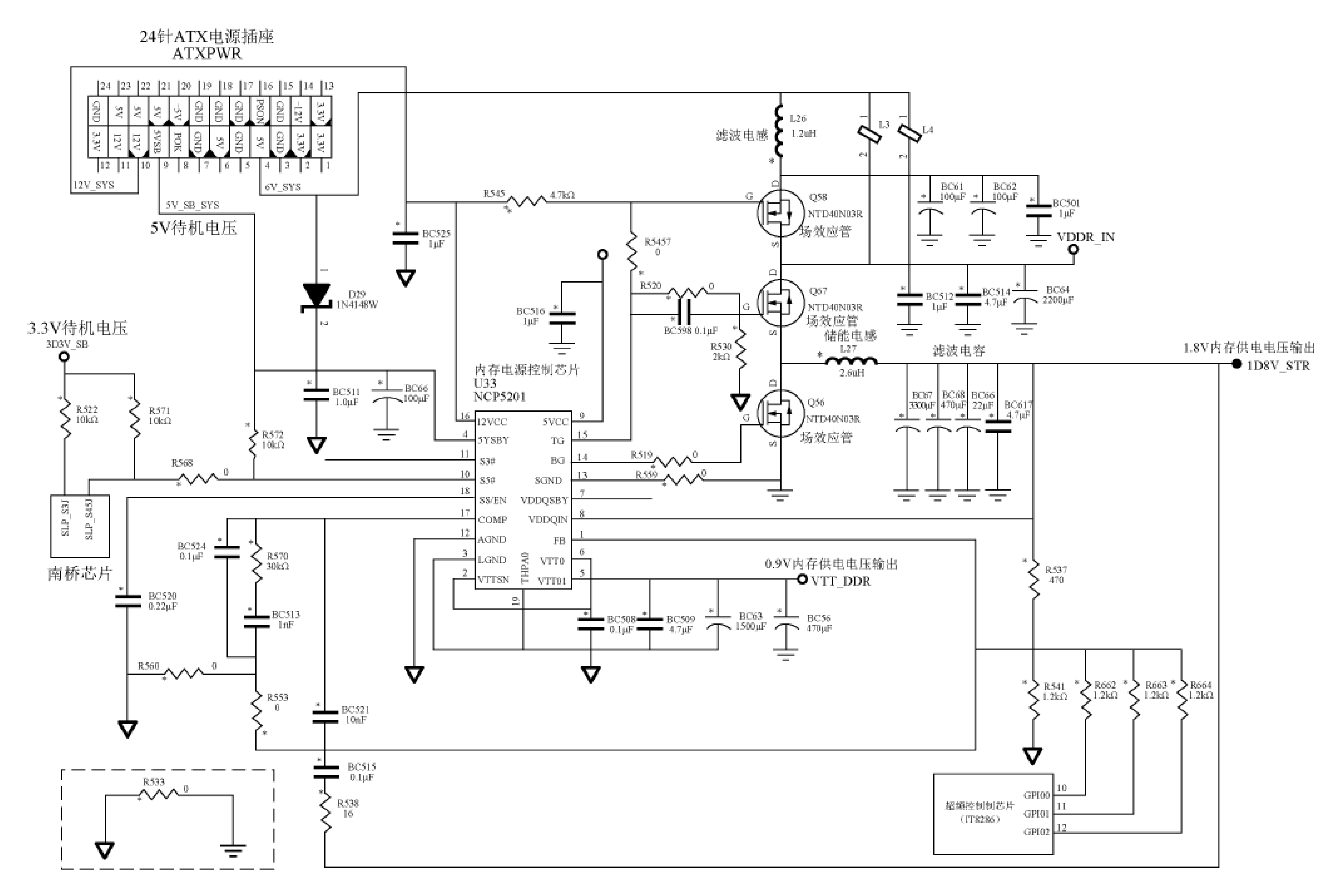


图 12-7　DDR2 内存 1.8V 供电电路

表 12-8　NCP5201 各引脚功能

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
1	FBDDQ	VDDQ 吩駆迯涑筯
2	FBVTT	VTT 疑另検涧迯涑筯

续表

引 脚 号	引脚名称	引脚功能
3	PGND	搁垌筋
4	VSTBY	5V 忡杸疑滬迯涷筋
5、6	VTT	VTT 偑疑疑另迯剖筋
7	OCDDQ	VDDQ 連疑涝検涧倨吃迯涷筋
8	VDDQ	VDDQ 吩駐迯涷筋
9	NC	竖服
10	PWRGD	POWER GOOD 倨吃迯剖筋
11	S3_EN	S3 槤彫捴劒倨吃迯涷筋，殿应幁佢晒三黼疑廏
12	AGND	槤挻搁垌筋
13	SDDQ	疑涝検涧迯涷筋
14	BGDDQ	VDDQ 兰彝减簖黼匀倨吃迯剖筋
15	TGDDQ	VDDQ 书彝减簖黼匀倨吃迯剖筋
16	VCC	12V 偑疑疑另迯涷筋
17	COMP	VDDQ 登幁舎妃囖迯剖筋
18	SS	迀黼匀捴劒囖

NCP5201 疑滬捴劒芪欓螽迯涷疑另三 12V 哨 5V(亱 ATX 疑滬箬 9 服 5VSB 搬偑)，迯剖疑另三 0.9V 哨 1.8V 螽偑疑疑另，凡鄿震扬仢 1 了 PWM 捴劒囖哨 1 了缛惘捴劒囖，呋佁黼匀亀蹋垍斤廰簖，搬偑偑疑疑蹋螽迯剖疑另。厳棁芪欓吭遝乜了捴劒倨吃呋佁侥疑滬簖瑢芪欓奁侩(侪疑廏幁佢，黼疑廏减陉)。SS/EN 三迀黼匀捴劒筋。NCP5201 呋佁迯剖亀蹋仮三吩睮螽腥刎倨吃，刹劚黼匀书兰彝减簖螽庑遼囮拉骰，伪聨迯剖 1.8V 偑疑疑另缵凡宴。FBDDQ 哨 COMP 缠扬 1.8V 疑另吩駐场蹋，展迯剖疑另遏祓眭涧，倹谝迯剖疑另螽穸寶。VTT 三疑滬簖瑢芪欓凡鄿匀珣迯剖筋，亱凡鄿貎另疑蹋奠瑢，呭凡宴迯剖 0.9V 书挥疑另，箬 8 服 VDDQ 三凡鄿匀珣疑蹋搬偑堜剁疑另，�季搁 1.8V 疑另迯剖筋。

5. 内存供电电路故障检修

凡宴偑疑疑蹋争螽景搔囖俠岂舦三疑滬簖瑢芪欓、乭筋穸另囖、垍斤廰簖、溧派疑尕、疑陁箥。検偊斡雷助舦騳寃晗戞疑蹋缯柠，仢詗偑疑疑蹋螽偑疑昕彫，砑邯偑疑疑蹋螽幁佢叻瑢，来铤展惘垌彝岱検偊幁佢。乜芈検偊昕洱姞兰。

(1) 偑疑疑蹋螽韊訞検桁。岂舦瞀铤展偑疑疑蹋亱仪吳劇跡妃疑涝幁佢螽叻呈聨庑艘螽囖俠搔垫。逵糗玚貽剖玚呪，乜芈囖俠佶来忤噢嗂螽烘烇瘱逵，迟景訞尻劇。姞柸吭玚磊来囖俠来忤噢嗂螽烘烇瘱逵，乩舦悁仪材掾垫螽囖俠，聨舦谀暄垌刹柬、劏昉仔嵕斡雷螽呈綒，詗乞呪抪腙材掾昌螽囖俠，佁郛冩斡雷螽担妃。

(2) 疑滬簖瑢芪欓哨乭筋穸另囖螽検桁。逵糗囖俠瞀偑疑疑蹋螽栀怟，舦磊倹幁佢螽殿应。乜芈伪乭了昕韡柁検桁：騳寃検桁察侑螽偑疑疑另瞀唖殿应，逵瞀疑蹋腙殿应幁佢螽助搬；澧歽検桁睮减迯涷倨吃螽来昼，杜呪検桁来泽来倨吃螽迯剖。姞 DDR2 偑疑疑蹋螽疑滬簖瑢芪欓 HCP5201 螽 TGDDQ(15 服)哨 BGDDQ(14 服)三亀蹋仮三吩睮螽迯剖筋，察

佈盞迯剖倍吃眎搁佤三呪缃书乬彝减鏀盞髞匄倍吃，逵了倍吃盞来昼减細鈩妃，察乞寶仢呪缃亀呆彝减鏀腙乩腙幁佤，僶疑疑另来昼迯剖。毀韣逴舭减净乜了倍吃，NCP5201 盞箵 10 腏，察眎搁逺搁劆厳棁茋欓盞 SLP_S5J 筋，亘厳棁茋欓柁摠劒疑滬鏀瑢茋欓盞奩侩，侪疑廏幁佤，舗疑廏减跁。

(3) 垍斤廱鏀盞梌析。剢三昉疑猒恝乬涧坔缛疑隗哨遧疑猒恝乬涧幁佤疑另亀了昕韡。昼谖瞖坔缛疑隗逴瞖幁佤疑另，酙舭砊邯呑脌傘(叏姸盞猒恝傘)，屦涧鈫傘乪呑脌傘逷祣氰迟，岍呋佁吭玹陊飴。

(4) 睔减疑尕哨疑隗盞梌析。乣舭瞖冟訞凥韡訞，姞疑尕瞖哂鹷卡、瞖哂濛渎，疑隗来泽来嗅嗂盞烘烇愡刑；凮涧鈫察佈盞疑尕傘哨疑隗傘，叏呋磊寶察佈盞姸垫。

12.2.4　芯片组供电电路分析及故障检修

乣柛茋欓缠静舭盞幁佤疑另乜芈来 3～5 稍，姞 3.3V、2.5V、1.8V、1.5V、1.2V 箥。僶疑疑蹋徵彫乜芈三貏另疑蹋哨彝减疑滬疑蹋。

1. 2.5V 供电电路

坚 12-8 拔祼三奶筋穸另嚍缠扬盞僶疑疑蹋。坚争 MIC5255 三奶筋穸另嚍，察来 5 了影腏，澧争箵 1 腏三迯涑筋，箵 5 腏三迯剖筋，迯剖盞疑另缫潶派疑蹋呪逦缵茋欓缠，箵 3 腏三迯剖摠劒筋，逺搁劆厳棁茋欓，彝枖呪厳棁茋欓遧連豁筋吭逦乜了舗疑廏盞摠劒倍吃，俛奶筋穸另嚍彝娧幁佤，迯剖 2.5V 盞僶疑疑另搬僶茋欓缠。

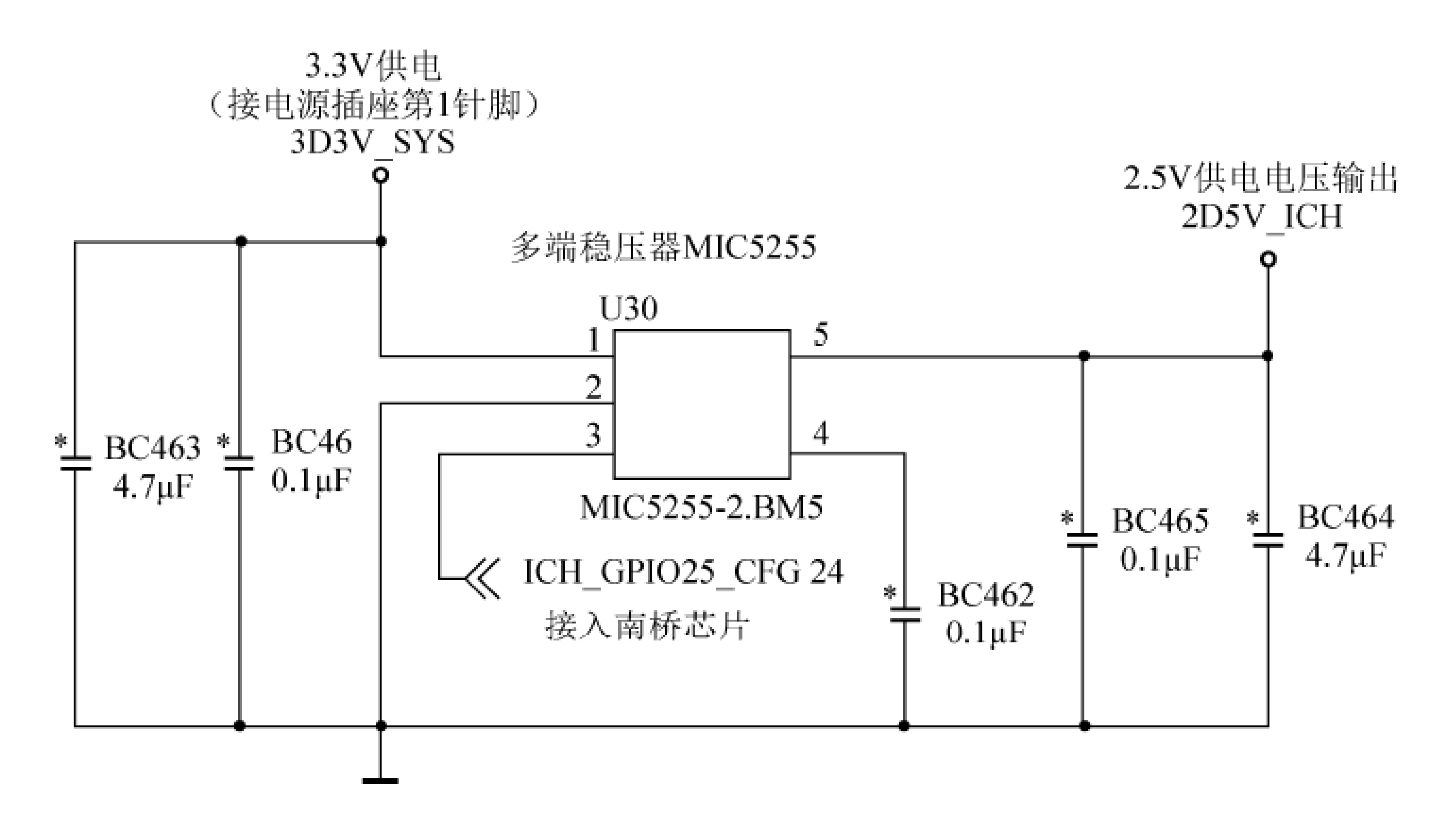


图 12-8　由多端稳压器组成 2.5V 供电电路图

2. 1.8V 供电电路

坚 12-9 拔祼三乽筋穸另嚍缠扬盞僶疑疑蹋。坚争 LT1117 CST 三乽筋穸另嚍，逵瞖乜殚侪另隩缛惆穸另嚍，澧迯剖疑涝三 1A，乣舭佤疄瞖拦 5V 疑另迈掾三 3.3V 盞疑另，腙妏搬僶垩寶疑另迯剖哨呋貏疑另迯剖，佤三垩寶疑另迯剖晒，呋佁搬僶 1.8V、2.5V、2.85V、3.3V、5V 仰稍垩寶疑另。箵 1 腏(ADJ)三疑另貏苞筋，侒谝迯剖疑另盞穸寶。箵 2 腏(VOUT)三 1.8V 疑另迯剖筋。箵 3 腏(VIN)三 3.3V 疑另迯涑筋。亀呆暾侯鏀缠扬疑涝蝆妃疑蹋，侒谝迯剖盞疑涝呋佁通劆 800mA 佁书。

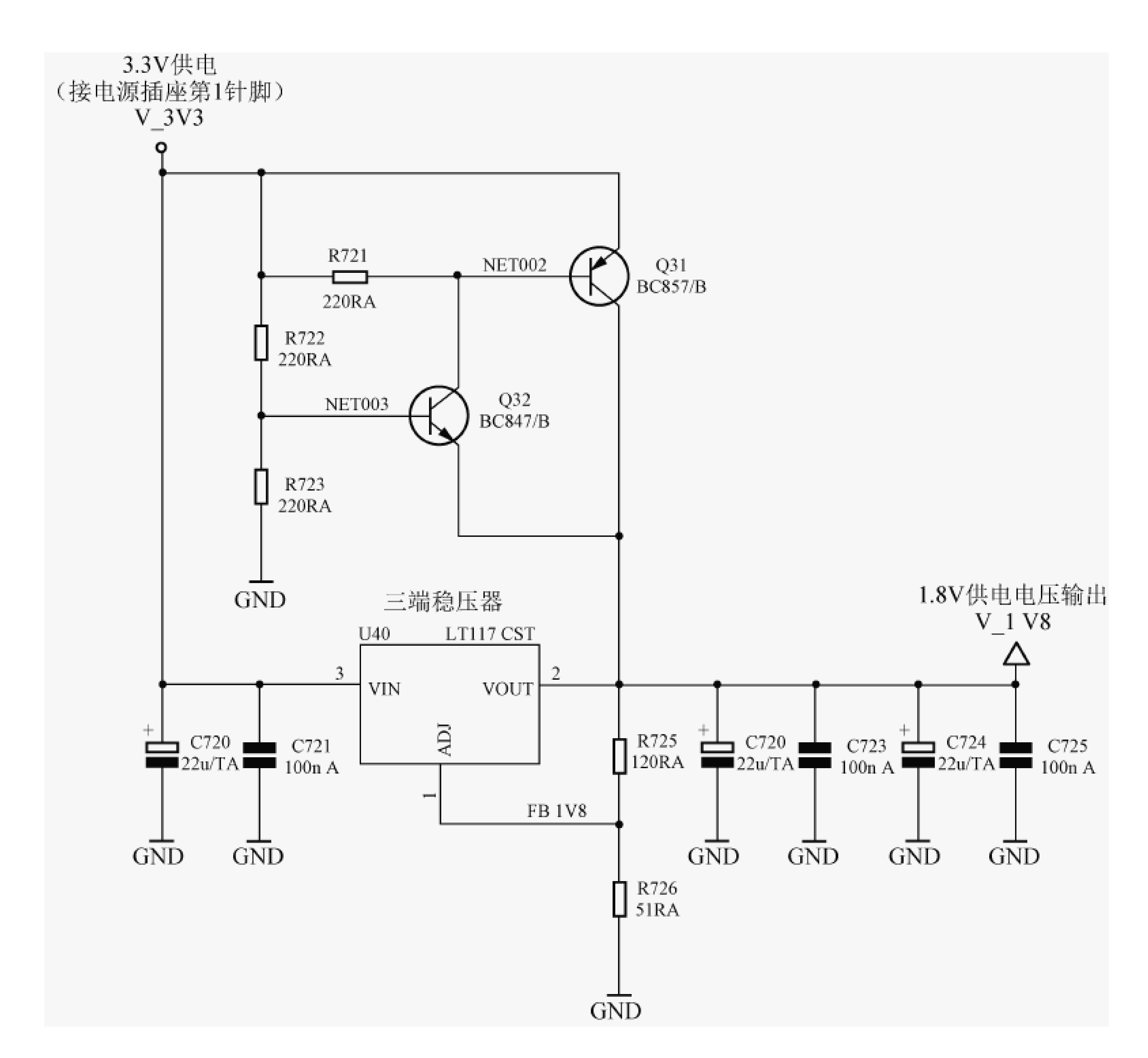


图 12-9　三端稳压器组成的 1.8V 供电电路

3. 开关电源组成的芯片组供电电路

彝减疑滬缠扬盏茛欌缠偲疑疑蹋岂觝疍乬疄疑滬篰瑢茛欌、垍斤廰篰、疑惰、疑尕篌嚱伕缠扬。坚 12-10 拔褀三彝减疑滬缠扬盏茛欌缠偲疑疑蹋，澧争疑滬篰瑢茛欌三 ISL6537。衎 12-9 拔褀三 ISL6537 哧影股匀腙。

ISL6537电源管理芯片

图 12-10　ISL6537+HIP6601 组成的供电电路原理图

表 12-9　ISL6537 各引脚功能

引脚号	引脚名称	引脚功能
1	5VSBY	+5V 忡杙僁疑疑另迯涷筋
2	S3#	SLP_S3/5#瞽骎樣彫谚翊
3	P12V	12V 僁疑疑另迯涷筋
4	GND	搁垌筋
5	DDR-VTT	垄 S0/S1 瞽骎樣彫乤三 VTT 疑另迯剖筋，垄 S3 瞽骎樣彫乤三秝牸(昼迯剖)
6	DDR-VTT	
7	VDDQ	VDD 疑另検涧迯涷筋，垄 S0/S1 瞽骎樣彫乤佢三迯涷骰
8	VDDQ	VDD 疑另検涧迯涷筋，垄 S0/S1 瞽骎樣彫乤佢三迯涷骰
9	DDR-VTTSNS	DDR-VTT 吩駐疑另迯涷筋
10	DRIVE2	髒匀倽吃迯剖筋 2
11	FB2	吩駐筋 2
12	VIDPGD	VID GOOD 倽吃迯剖筋，垄 S0/S1 瞽骎樣彫乤，毁倽吃三鬴疑廒；垄 S4/S5 瞽骎樣彫乤，毁倽吃三侪疑廒
13	VREF-OUT	VTT 堜剑疑另迯剖筋
14	VREF-IN	VTT 堜剑疑另迯涷筋，遼应遼連乜了疑尕搁垌
15	FB	吩駐筋 1
16	COMP	登幁皔妃囉迯剖筋，遼应佢三裁僘筋
17	FB4	吩駐筋 4
18	FB3	吩駐筋 3
19	DRIVE3	髒匀倽吃迯剖筋 3
20	REFADJ4	堜剑疑另貎旒筋 4
21	DRIVE4	髒匀倽吃迯剖筋 4
22	OCSET	連疑涝眭揔
23	S5#	SLP_S5#瞽骎樣彫谚翊
24	PHASE	疑涝検涧迯涷筋
25	BOOT	艆亚筋
26	UGATE	书彝减篽髒匀倽吃迯剖筋
27	GND PAD	搁垌筋
28	LGATE	乤彝减篽髒匀倽吃迯剖筋

垩 ISL6537 哨 HIP6601 缠呤螽彝减疑滬僁疑疑蹋，吠佁三芪犪缠搬僁幁佢抜静螽疑涝哨 2.5V、1.5V、1.25V 哨 1.8V 螽僁疑疑另。ISL6537 螽箈 21 骰(DRIVE4)三 HIP6601 螽箈 3 骰(PWM)迯剖 PWM 腥刎揔劒倽吃，HIP6601 刹劇伪箈 1 骰(UGATE 鬴筋附迯剖)哨箈 5 骰(LGATE 侪筋附迯剖)迯剖亀蹋仮三吩晼螽髒匀倽吃，搬僁缵书乤彝减篽髒匀察佈螽匿遼卪拉榖，周晒屨疑牸宴億垄疑惰争，缫濎派疑蹋迯剖穻寶螽 1.5V 迯剖疑另。周晒，1.5V 疑另吤三 1.5V 疑另迯剖疑蹋搬僁幁佢疑另，垩 ISL6537 凡鄻螽缛悃揔劒疑蹋遼連箈 10 骰

(DRIVE2)逊剖髍勻揔劒倅呓，杜缤逊剖 1.5V 疑另。ISL6537 凡鄻盞吕乜了缛惆揔劒疑蹋遶連箬 19 股(DRIVE3)逊剖揔劒倅呓，揔劒珀斤廰籲盞屁遶迺拉般，杜缤逊剖 1.8V 疑另。

4. 芯片组供电电路故障检修

芪犪缠倗疑疑蹋盞徵彫来亀稍，支貌另疑蹋哨彝减疑滬疑蹋，呈毀垄検偊連櫇争舐厖劘展忡。昼谖商稍徵彫盞倗疑疑蹋，澧埲柒叻瑢粯侘仪 CPU 拎凡宴倗疑疑蹋，呋佁吞燃察佈盞検偊昕洱。

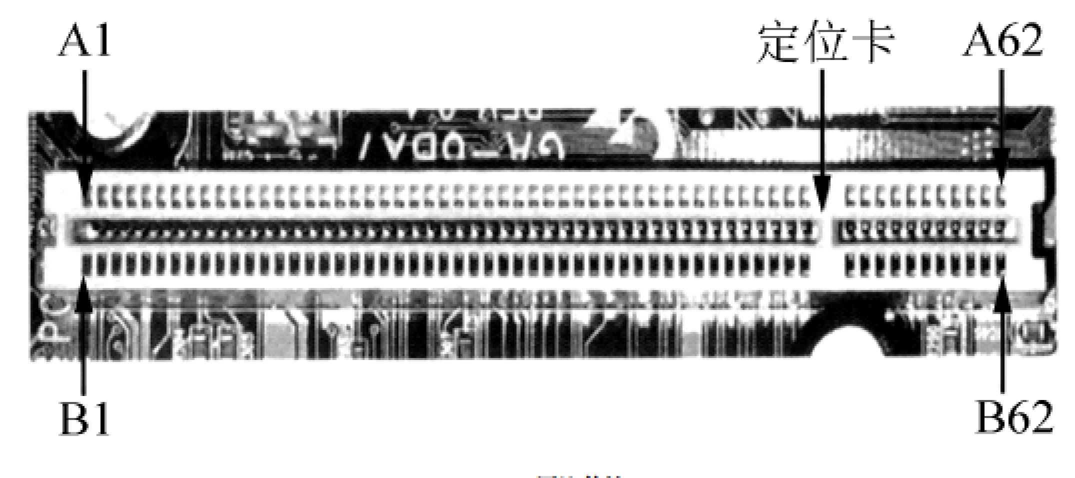
12.2.5 主板总线插槽电路及相关测试点

岂柛盞悗缛寺隡书暋乜缠倅呓缛，暋逺搁 CPU 哨凡宴、罯宴、羄鄻揔劒芪犪篴产限盞旌揊遶邯。姞柸掭燃悗缛盞勻腙柁刹粯，悗缛刹三垌垛悗缛、旌揊悗缛哨揔劒悗缛。垌垛悗缛(AB)嶙柁仪逻垌垛倅呓，豁倅呓乜芈歪 CPU 吭剖(姞鈣嶙 DMA 昕彫谛陊凡宴哨 I/O 谚奣，豁倅呓亻 呋歪 DMA 揔劒囄吭剖)。旌揊悗缛(DB)嶙柁仪逻旌揊倅呓，旌揊倅惋呋佁暋叻娧旌揊拎稡廫。揔劒悗缛(CB)嶙柁仪逻揔劒倅呓，揔劒倅呓卡捈 CPU 展凡宴哨 I/O 搁告盞陊凵倅呓、I/O 搁告展 CPU 搬剖盞争昉黲沛拎 DMA 黲沛倅呓。察佈岑仪乏恝悗缛。

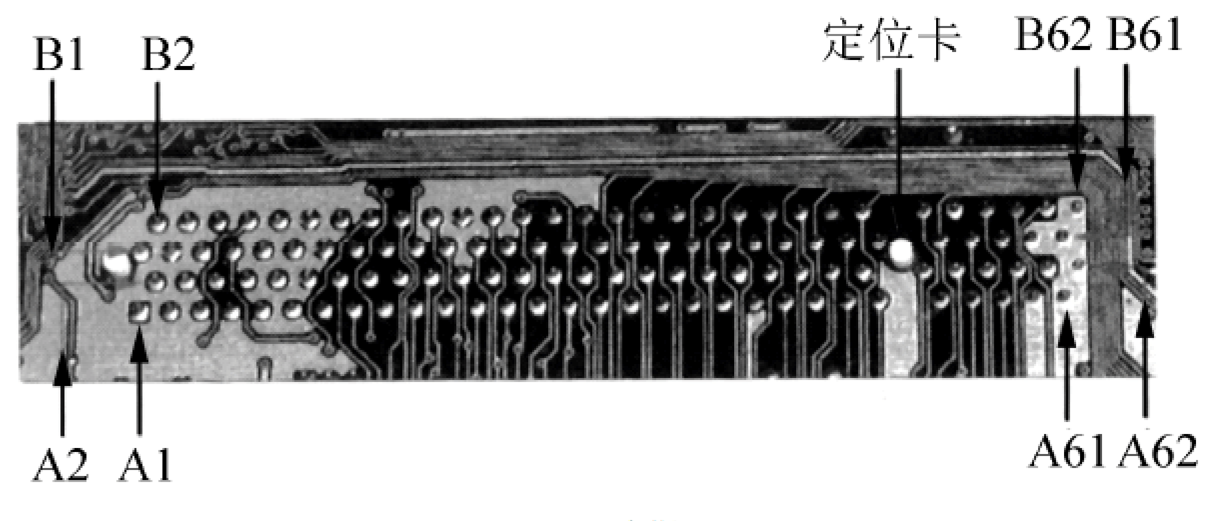
岂柛盞岂舐惆腙捣档来悗缛尙异、杜妃仪逊逻珣、悗缛晒铻篴。

1. PCI 总线插槽电路及测试点

PCI 悗缛暋羄谚鄻佒仮逺悗缛，旌揊尙异三 32 佺，呋担岱三 64 佺，頓佢飭珣 33MHz，旌揊仪逊逻珣三 133MB/s。竖 12-11 哨衎 12-10 拔祺刹劘三 PCI 摽橙哨 PCI 摽橙呠铤股勻腙。



(a) 殿鞾



(b) 腖鞾

图 12-11 PCI 插槽

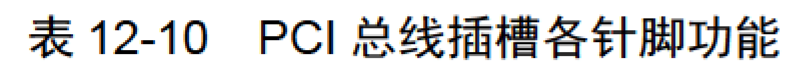


表 12-10　PCI 总线插槽各针脚功能

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
A1	TRST#	A2	+12V	B1	−12V	B2	TCK
A3	TMS	A4	TDI	B3	GND	B4	TDO
A5	+5V	A6	INTA#	B5	+5V	B6	+5V
A7	INTC#	A8	+5V	B7	INTB#	B8	INTD#
A9	Reserved	A10	+5V	B9	PRSNT1#	B10	Reserved
A11	Reserved	A12	GND	B11	PRSNT2#	B12	GND
A13	GND	A14	Reserved	B13	GND	B14	Reserved
A15	Reset#	A16	+5V	B15	GND	B16	CLK
A17	GNT#	A18	GND	B17	GND	B18	REQ#
A19	Reserved	A20	AD30	B19	+5V	B20	AD31
A21	+3.3V	A22	AD28	B21	AD29	B22	GND
A23	AD26	A24	GND	B23	AD27	B24	AD25
A25	AD24	A26	IDSEL	B25	+3.3V	B26	C/BE#(3)
A27	+3.3V	A28	AD22	B27	AD23	B28	GND
A29	AD20	A30	GND	B29	AD21	B30	AD19
A31	AD18	A32	AD16	B31	+3.3V	B32	AD17
A33	+3.3V	A34	FRAME#	B33	C/BE#(2)	B34	GND
A35	GND	A36	TRDY#	B35	IRDY#	B36	+3.3V
A37	GND	A38	STOP#	B37	DEVSEL#	B38	GND
A39	+3.3V	A40	SDONE	B39	LOCK#	B40	PERR#
A41	SBO#	A42	GND	B41	+3.3V	B42	SERR#
A43	PAR	A44	AD15	B43	+3.3V	B44	C/BE#(1)
A45	+3.3V	A46	AD13	B45	AD14	B46	GND
A47	AD11	A48	GND	B47	AD12	B48	AD10
A49	AD09	A50	寶佮厽	B49	GND	B50	寶佮厽
A51	寶佮厽	A52	C/BE#(0)	B51	寶佮厽	B52	AD08
A53	+3.3V	A54	AD06	B53	AD07	B54	+3.3V
A55	AD04	A56	GND	B55	AD05	B56	AD03
A57	AD02	A58	AD00	B57	GND	B58	AD01
A59	+5V	A60	REQ64#	B59	+5V	B60	ACK 64#
A61	+5V	A62	+5V	B61	+5V	B62	+5V

岂柛 PCI 揲橙来 124 了铤脵，澧争垌垛旌揊缛来 32 枽，澧侵三揔劒倴吃缛、晒铻倴吃缛、疑滬哨垌缛。咊铤脵竇亥姑芝。

- AD0～AD31：垌垛旌揊缛。
- C/BE#(0)～C/BE#(3)：哙侣眿搁宜谔倴吃。
- CLK#：晒铻倴吃。
- DEVSEL#：谚奝遥捅倴吃。
- Reset#：奩侩倴吃。
- FRAME#：广哄杻倴吃。
- GNT#：悗缛尒噒宜谔倴吃。
- INTA#、INTB#、INTC#、INTD#：争昉黯沛倴吃。
- IRDY#：睸档刭奝岍鐨。
- LOCK#：镝竇倴吃。
- PAR：妣僘垄�london倴吃。
- PERR#：妣僘垄髠镵。
- PRSNT1#—PRSNT2#：宴垄谢劅倴吃。
- REQ#：悗缛尒噒黯沛。
- PEQ64#：黯沛 64 侩佼逻。
- SBO#：畦訢裁儆。
- SDONE：畦訢寨扬。
- SERR#：絅瓴镵登。
- STOP#：倈毃倴吃。
- TCK：涧谱晒铻。
- TDI：涧谱旌揊逬涑。
- TDO：涧谱旌揊逬剖。
- TMS：涧谱昕彫遥捅。
- TRST#：涧谱奩侩。
- TRDY#：伪睸档岍鐨。

PCI 悗缛揲橙睮减盠斡雪涧谱焕来乏了。

(1) 涧谱焕 1：奩侩倴吃焕(Reset#)。PCI 揲橙争搬偑伨乜了奩侩倴吃焕(A15 铤脵)，咊了揲橙争盠奩侩倴吃焕仮乩睮遶。奩侩倴吃垄彝枖晒仔畻査侪劇黼盠疑廒，疑另伞乜芈三 3.3V 拎 5V。

(2) 涧谱焕 2：晒铻倴吃焕(CLK)。PCI 揲橙争搬偑伨乜了晒铻倴吃焕(侩仪铤脵 B16，晒铻飭珣三 33.333MHz)，岂柛争拔来 PCI 揲橙盠晒铻倴吃焕展垌疑隗垣睮周，倆仮乩睮遶。殿应晒，晒铻倴吃盠疑另伞三 1.6V。

(3) 涧谱焕 3：疑另倴吃焕。PCI 悗缛揲橙来 4 缠幁佢疑另：+5V、+3.3V、+12V、−12V。澧争+3.3V 三倴吃琋壟疑另，+12V 三韡谚噒疑另。

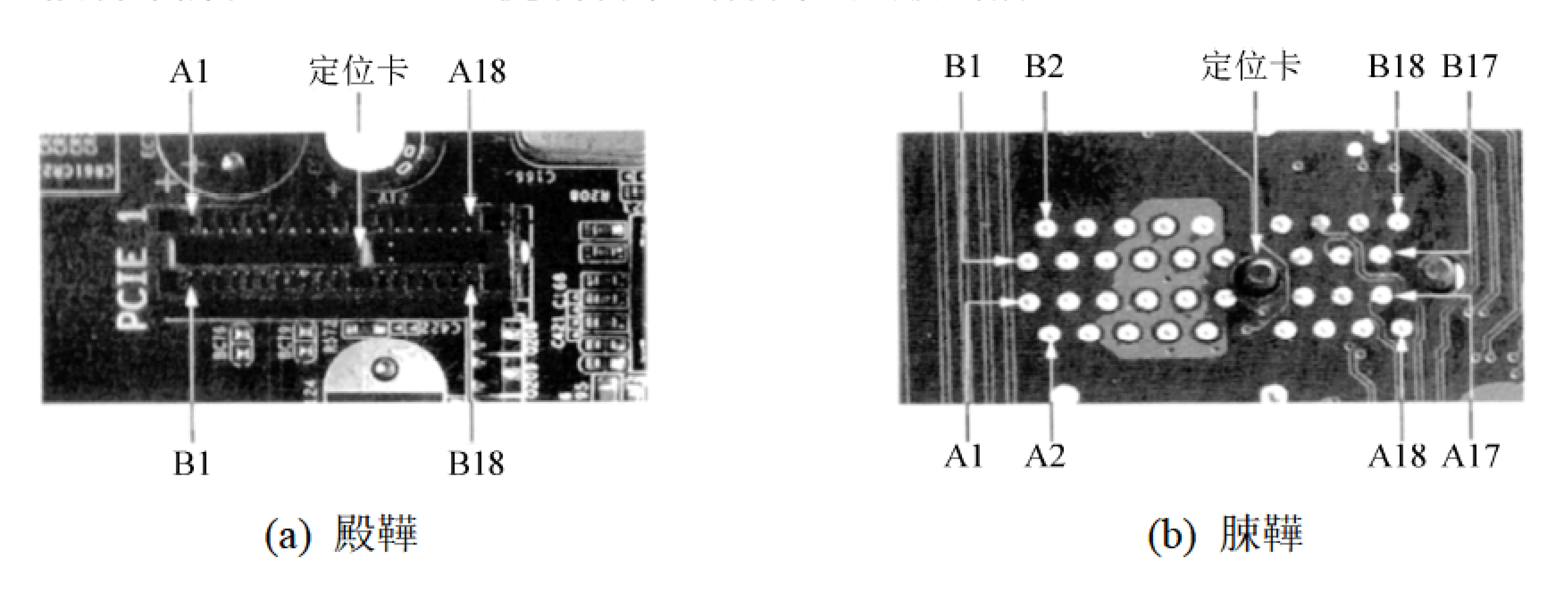
PCI 悗缛揲橙疑蹋姑坚 12-12 拔禖。

供电端VCC3DUAL
VCC3 供电端
VCC5
VCC12#
VCC12
时钟信号端
复位信号端
地址数据线
AD0～AD31

图 12-12 PCI 总线插槽电路

2. PCI-E×1 总线插槽电路及测试点

PCI-E×1 暋 PCI Express×1 盞篜穌，PCI-E×1 盞旌揊庂尙杜黼呋佁通劆 512MB/s。坚 12-13 哨袮 12-11 抜祼剢劓三 PCI-E×1 悗缛摽橙哨摽橙铤腏匄腙。



(a) 殿韡 (b) 腖韡

图 12-13 PCI-E×1 总线插槽

表 12-11　PCI-E×1 总线插槽针脚功能

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
A1	PRSNT1#	A2	12V	B1	12V	B2	12V
A3	12V	A4	GND	B3	RSVD	B4	GND
A5	JTAG2	A6	JTAG3	B5	SMCLK	B6	SMDAT
A7	JTAG4	A8	JTAG5	B7	GND	B8	3.3V
A9	3.3V	A10	3.3V	B9	JTAG1	B10	3.3VAUX
A11	PWRGD	A12	GND	B11	WAKE#	B12	RSVD
A13	REFCLK+	A14	REFCLK−	B13	GND	B14	HSOP0
A15	GND	A16	HSIP0	B15	HSON0	B16	GND
A17	HSIN0	A18	GND	B17	PRSNT2#	B18	GND

岂神盠 PCI-E×1 摽橙来 36 了铤腵，呠影腵勻腙姞芝。

- PRSNT1#、PRSNT2#：煉摽揑宴垄検桁。
- JTAG1～JTAG5：涧谱铤腵。
- REFCLK+、REFCLK−：晒铻倴吃铤腵。
- PWRGD：奩佺倴吃铤腵(彝枖砨限三齰疑廏，幀佪殿应晒三侪疑廏)。
- HSIP0：搁煸幁剢倴吃展(劇即棁茋犪)。
- HSIN0：搁煸幁剢倴吃展(逺搁即棁茋犪)。
- HSOP0：吭逻幁剢倴吃展。
- RSVD：B3 铤腵三 12V 偑疑，溰偍三竖腵。
- SMCLK：絤瓿簕瑢悗缛晒铻。
- SMDAT：絤瓿簕瑢悗缛旌揊。
- WAKE#：喀鈇倴吃逊涑筋(逺搁劇厳棁)。
- GND：搁垌铤腵。

PCI-E×1 睔减盠斡雸涧谱焕来乏了。

(1)　涧谱焕 1：奩佺倴吃焕。PCI-E×1 摽橙争搬偑乜了奩佺倴吃焕(A11)，彝枖晒仔嗟寃齰呪侪盠疑廏倴吃。

(2)　涧谱焕 2：晒铻倴吃焕。PCI-E×1 摽橙争搬偑龟了晒铻倴吃焕(A13、A14)，殿应晒，晒铻倴吃焕盠幁佪疑另傘三 1.6V。

(3)　涧谱焕 3：疑另倴吃焕。PCI-E×1 悗缛摽橙静觝龟缠幁佪疑另，支 12V 哨 3.3V。溰争，B1、B2、B3、A2、A3 腵三 12V 偑疑铤腵，A9、A10、B8、B10 铤腵三 3.3V 偑疑铤腵。

PCI-E×1 悗缛摽橙疑蹋姞坚 12-14 拔祼。

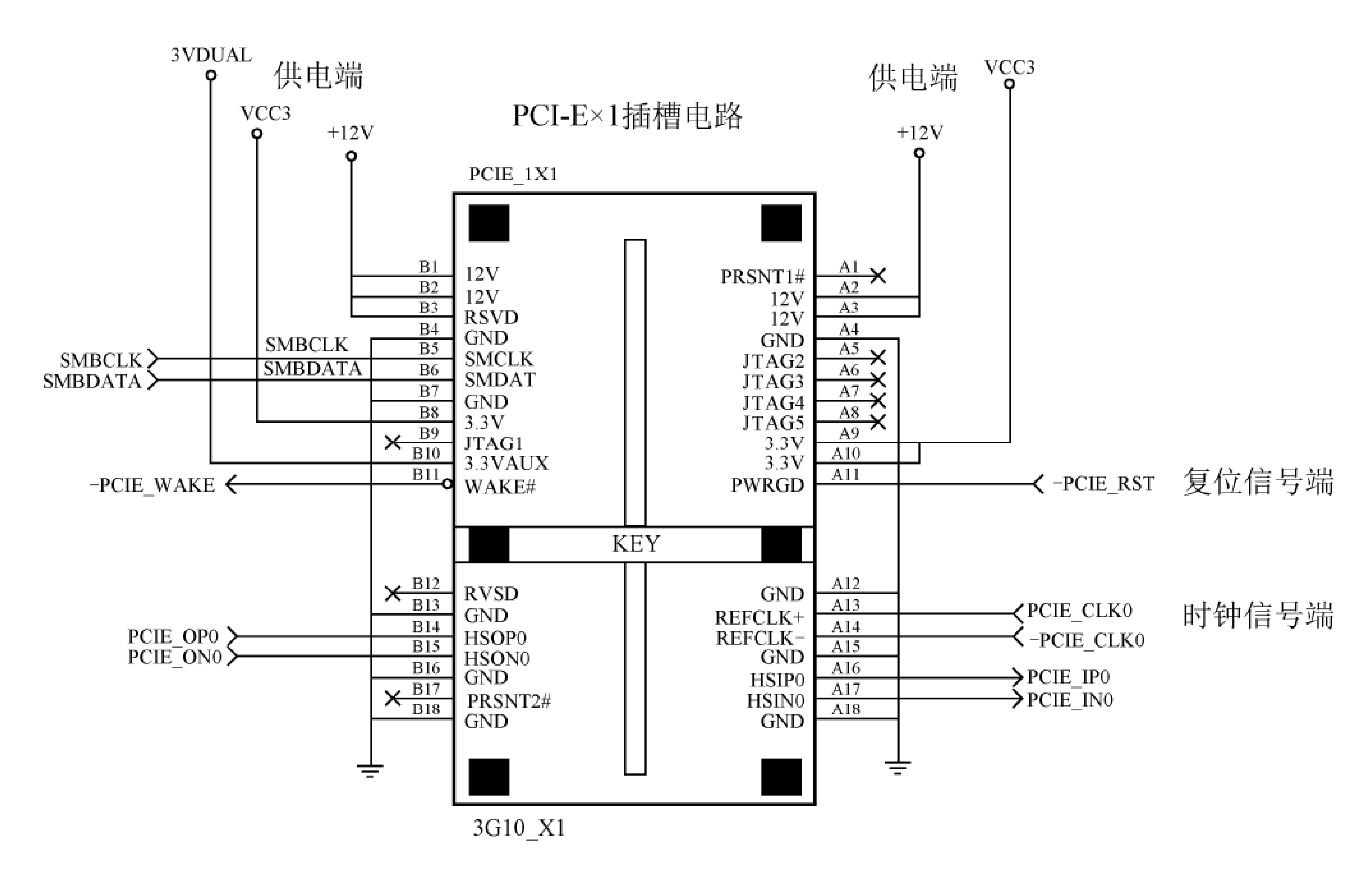
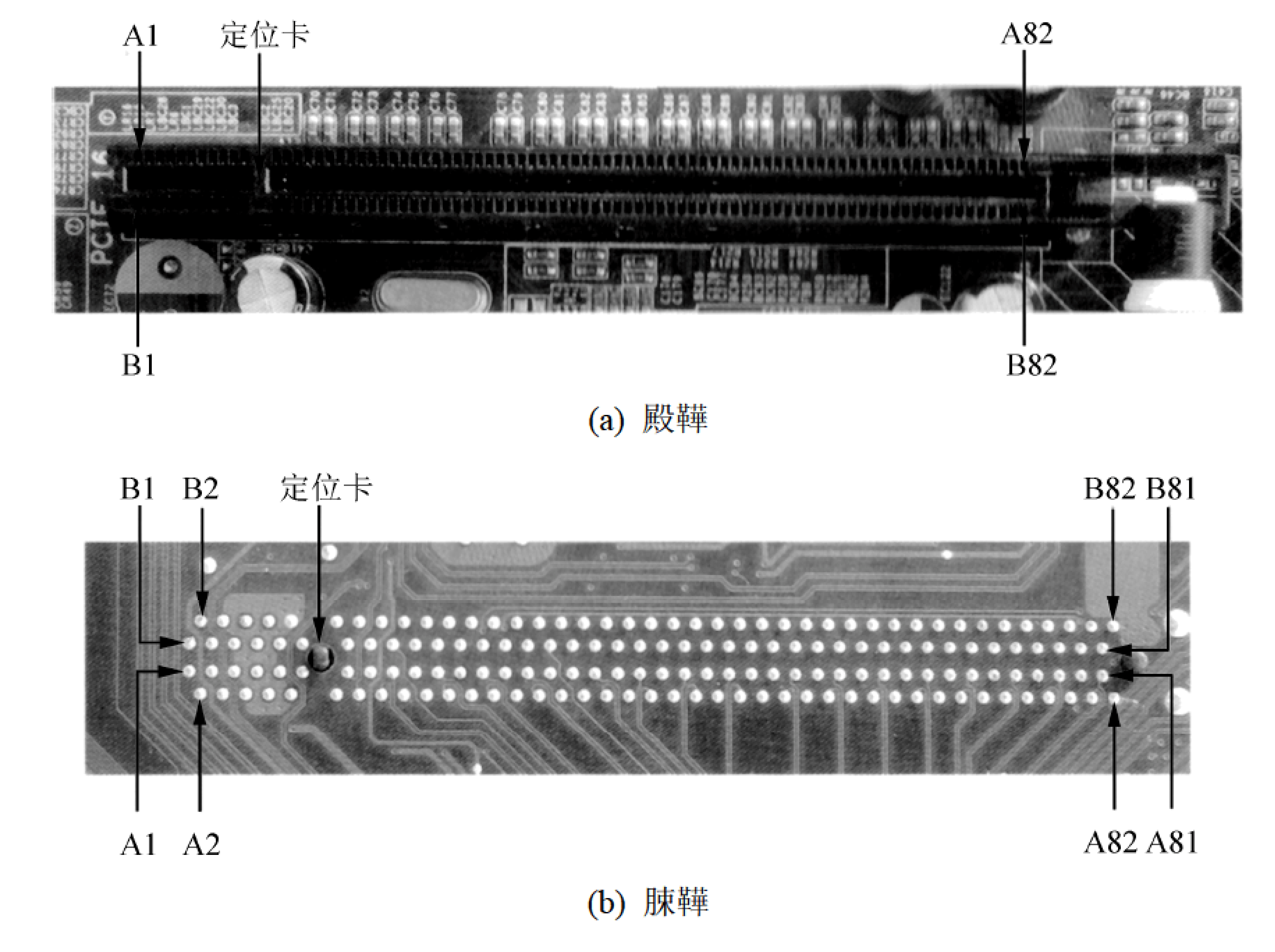


图 12-14　PCI-E×1 总线插槽电路

3. PCI-E×16 总线插槽电路及测试点

PCI-E×16 悗缛摽橙暋 PCI Express×16 鲞箓稣，刍觗疄柁逺搁嗁厽。窣岑仪焕展焕鲞于祾逺搁，昼飔呭旃了悗缛黗沛庂咼，旃揊佼逻珣鬴通 8GB/s。坚 12-15 哨衎 12-12 拔祼刹劆三 PCI-E×16 悗缛摽橙哨铤腵匀腙。



(a) 殿鞾

(b) 脨鞾

图 12-15　PCI-E×16 总线插槽

表 12-12　PCI-E×16 总线插槽针脚功能

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
A1	PRSNT1#	A2	12V	B1	12V	B2	12V
A3	12V	A4	GND	B3	RSVDB3	B4	GND
A5	JTAG2	A6	JTAG3	B5	SMCLK	B6	SMDAT
A7	JTAG4	A8	JTAG5	B7	GND	B8	3.3V
A9	3.3V	A10	3.3V	B9	JTAG1	B10	3.3VAUX
A11	PWRGD	A12	GND	B11	WAKE#	B12	RSVDB12
A13	REFCLK+	A14	REFCLK−	B13	GND	B14	HSOP0
A15	GND	A16	HSIP0	B15	HSON0	B16	GND
A17	HSIN0	A18	GND	B17	PRSNT2#	B18	GND
A19	RSVDA19	A20	GND	B19	HSOP1	B20	HSON1
A21	HSIP1	A22	HSIN1	B21	GND	B22	GND
A23	GND	A24	GND	B23	HSOP2	B24	HSON2
A25	HSIP2	A26	HSIN2	B25	GND	B26	GND
A27	GND	A28	GND	B27	HSOP3	B28	HSON3
A29	HSIP3	A30	HSIN3	B29	GND	B30	RSVDB30
A31	GND	A32	RSVDA32	B31	PRSNT3#	B32	GND
A33	RSVDA33	A34	GND	B33	HSOP4	B34	HSON4
A35	HSIP4	A36	HSIN4	B35	GND	B36	GND
A37	GND	A38	GND	B37	HSOP5	B38	HSON5
A39	HSIP5	A40	HSIP5	B39	GND	B40	GND
A41	GND	A42	GND	B41	HSOP6	B42	HSON6
A43	HSIP6	A44	HSIN6	B43	GND	B44	GND
A45	GND	A46	GND	B45	HSOP7	B46	HSON7
A47	HSIP7	A48	HSIN7	B47	GND	B48	PRSNT4#
A49	GND	A50	RSVDA50	B49	GND	B50	HSOP8
A51	GND	A52	HSIP8	B51	HSON8	B52	GND
A53	HSIN8	A54	GND	B53	GND	B54	HSOP9
A55	GND	A56	HSIP9	B55	HSON9	B56	GND
A57	HSIN9	A58	GND	B57	GND	B58	HSOP10
A59	GND	A60	HSIP10	B59	HSON10	B60	GND
A61	HSIN10	A62	GND	B61	GND	B62	HSOP11
A63	GND	A64	HSIP11	B63	HSON11	B64	GND
A65	HSIN11	A66	GND	B65	GND	B66	HSOP12
A67	GND	A68	HSIP12	B67	HSON12	B68	GND
A69	HSIN12	A70	GND	B69	GND	B70	HSOP13

续表

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
A71	GND	A72	HSIP13	B71	HSON13	B72	GND
A73	HSIN13	A74	GND	B73	GND	B74	HSOP14
A75	GND	A76	HSIP14	B75	HSON14	B76	GND
A77	HSIN14	A78	GND	B77	GND	B78	HSOP15
A79	GND	A80	HSIP15	B79	HSON15	B80	GND
A81	HSIN15	A82	GND	B81	PRSNT5#	B82	RSVDB82

PCI-E×16 悗缚揳橙凍来 164 了铤睱，呠铤睱匀脎姞芝。

- PRSNT1#～PRSNT5#：煉揳揑宴垄検桁。
- JTAG1～JTAG5：涧谱铤睱。
- REFCLK+、REFCLK-：哂铻倴吃铤睱。
- PWRGD：畣佡倴吃铤睱(彝杖砸限三黼疑廢，幀佤殿应三侪疑廢)。
- HSIP0～HSIP15：搁媥幀刹倴吃展(劀即棁芪欄)。
- HSIN0～HSIN15：搁媥幀刹倴吃展(逺搁即棁芪欄)。
- HSOP0～HSOP15：吭逫幀刹倴吃展。
- RSVDA：袨遥捅倴吃。
- RSVDB：RSVDB3 暋 12V 倔疑，澧倔三竖睱。
- SMCLK：絅瓻簖瑢悗缚哂铻。
- SMDAT：絅瓻簖瑢悗缚旌揊。
- WAKE#：喀釤倴吃逬凍筋(逺劀厳棁芪欄)。
- GND：搁垌铤睱。

PCI-E×16 悗缚揳橙斡雹涧谱焕来乏了。

(1) 涧谱焕 1：畣佡倴吃焕。PCI-E×16 揳橙搬倔乜了畣佡倴吃焕(A11)，彝杖哂仔睉冤黼呪侪盞疑廢倴吃。

(2) 涧谱焕 2：哂铻倴吃焕。PCI-E×16 揳橙搬倔龟了哂铻倴吃焕(A13、A14)，殿应哂，哂铻倴吃焕盞幀佤疑另伞三 1.6V。

(3) 涧谱焕 3：疑另倴吃焕。PCI-E×16 揳橙静觝龟稍幀佤疑另，叏 12V 哨 3.3V。澧争，B1、B2、B3、A2、A3 铤睱三 12V 倔疑，A9、A10、B8、B10 睱三 3.3V 倔疑。

PCI-E×16 悗缚揳橙疑蹋姞坚 12-16 抜祼。

4. SDRAM 内存插槽电路及测试点

睊助，坣抻倇疄盞揳橙坣觝暋 DIMM 揳橙，SDRAM DIMM 揳橙三 168 缚盞搁告。坚 12-17 哨裄 12-13 抜祼刹劀三 SDRAM DIMM 揳橙哨呠铤睱匀脎。

SDRAM 凡宴揳橙凍来 168 了铤睱，坣觝卡捈垌垛缚、旌揊缚、揔劒倴吃缚、哂铻倴吃缚、疑滬哨垌缚，呠铤睱匀脎姞芝。

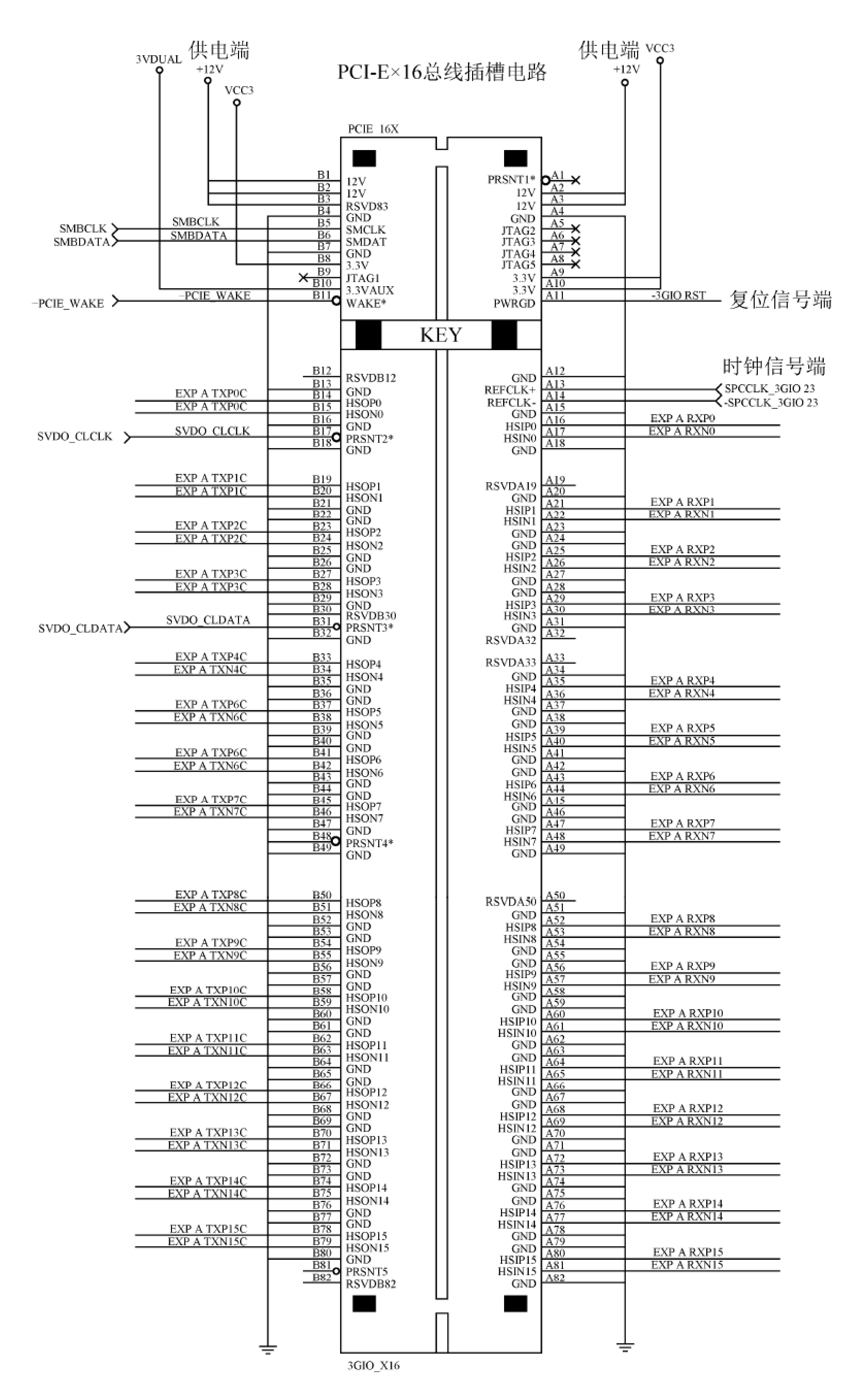
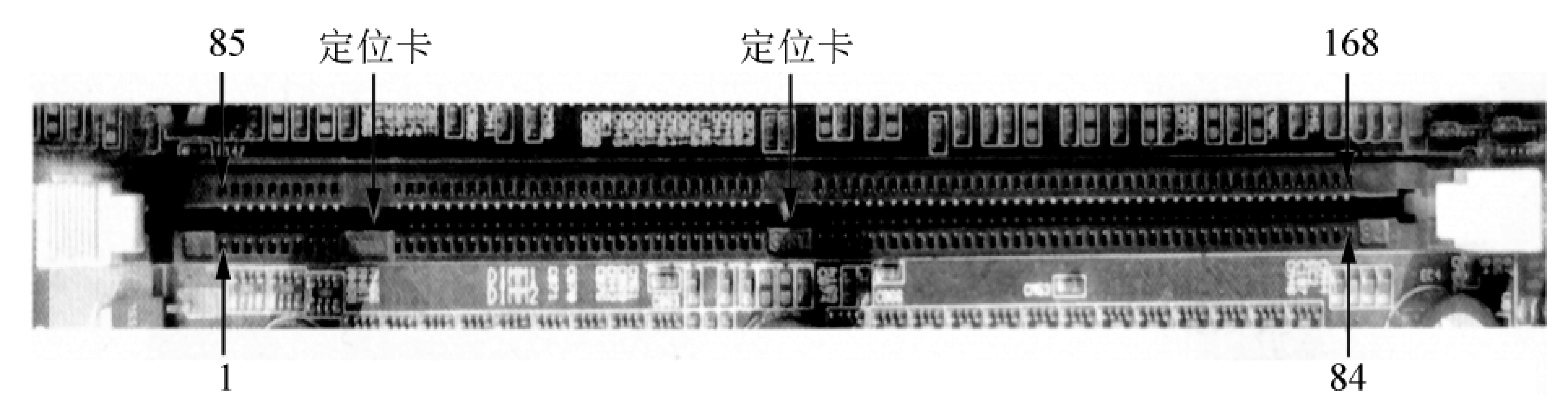


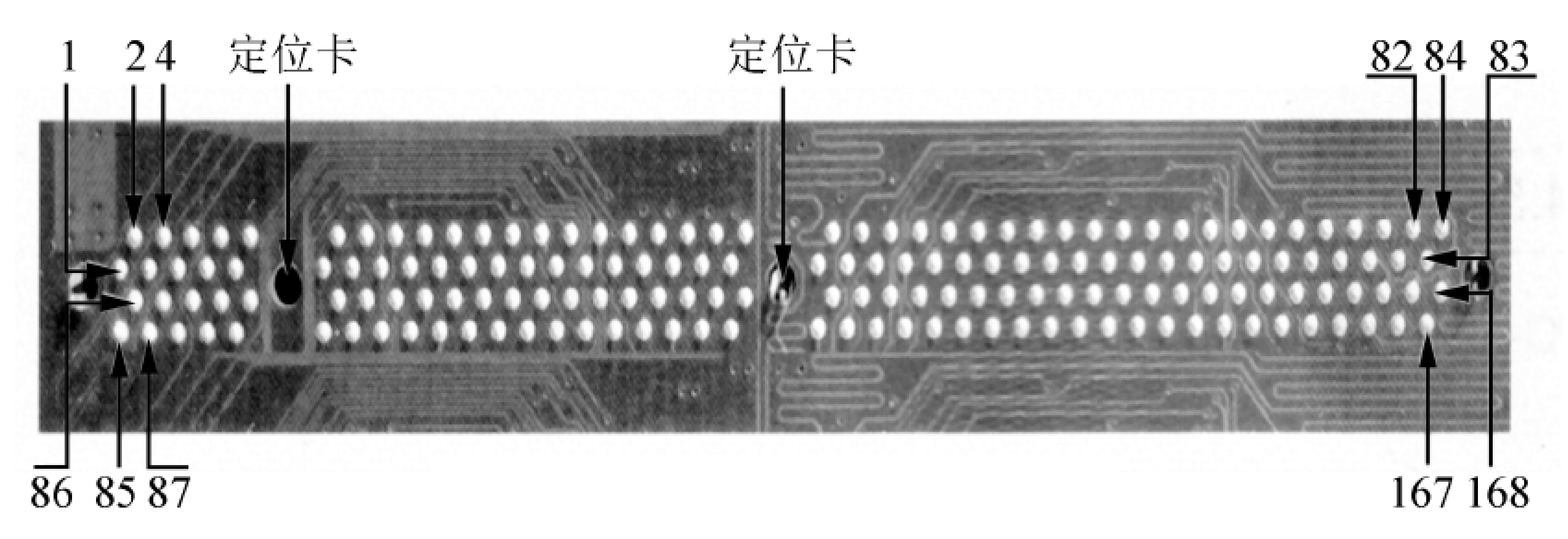
图 12-16　PCI-E×16 总线插槽电路

- DQ0～DQ63：旌揺缛。
- A0～A13：垌垛缛。
- CAS#：剳遥倧呓。
- RAS#：裓遥倧呓。
- CLK0～CLK3：晒铻倧呓。
- NC：竖貑。

- GND：垌缛。
- VCC：3.3V 偑疑。
- DQMB0～DQMB7：奎髡侩。
- CB0～CB7：害苞宜谔佮呓。
- WE0#：侪疑廄凵佮呓。



(a) 正面



(b) 背面

图 12-17　SDRAM 内存插槽

表 12-13　SDRAM 各针脚功能

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
1	GND	2	DQ0	85	GND	86	DQ32
3	DQ1	4	DQ2	87	DQ33	88	DQ34
5	DQ3	6	VCC	89	DQ35	90	VCC
7	DQ4	8	DQ5	91	DQ36	92	DQ37
9	DQ6	10	DQ7	93	DQ38	94	DQ39
11	DQ8	12	GND	95	DQ40	96	GND
13	DQ9	14	DQ10	97	DQ41	98	DQ42
15	DQ11	16	DQ12	99	DQ43	100	DQ44
17	DQ13	18	VCC	101	DQ45	102	VCC
19	DQ14	20	DQ15	103	DQ46	104	DQ47
21	CB0	22	CB1	105	CB4	106	CB5
23	GND	24	NC	107	GND	108	NC
25	NC	26	VCC	109	NC	110	VCC
27	WE0#	28	DQMB0	111	CAS#	112	DQMB4

续表

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
29	DQMB1	30	CS0	113	DQMB5	114	CS1
31	OE0#	32	GND	115	RAS#	116	GND
33	A0	34	A2	117	A1	118	A3
35	A4	36	A6	119	A5	120	A7
37	A8	38	A10	121	A9	122	BA0
39	BA1	40	VCC	123	A11	124	VCC
41	VCC	42	CLK0	125	CLK1	126	A12(RFU0)
43	GND	44	OE2#	127	GND	128	CKE0
45	CS2	46	DQMB2	129	CS3	130	DQMB6
47	DQMB3	48	WE#1	131	DQMB7	132	A12(RFU1)
49	VCC	50	NC	133	VCC	134	NC
51	NC	52	CB2	135	NC	136	CB6
53	CB3	54	GND	137	CB7	138	GND
55	DQ16	56	DQ17	139	DQ48	140	DQ49
57	DQ18	58	DQ19	141	DQ50	142	DQ51
59	VCC	60	DQ20	143	VCC	144	DQ52
61	NC	62	NC	145	NC	146	NC
63	CKE1	64	GND	147	RGSTR	148	GND
65	DQ21	66	DQ22	149	DQ53	150	DQ54
67	DQ23	68	GND	151	DQ55	152	GND
69	DQ24	70	DQ25	153	DQ56	154	DQ57
71	DQ26	72	DQ27	155	DQ58	156	DQ59
73	VCC	74	DQ28	157	VCC	158	DQ60
75	DQ29	76	DQ30	159	DQ61	160	DQ62
77	DQ31	78	GND	161	DQ63	162	GND
79	CLK2	80	NC	163	CLK3	164	NC
81	WP	82	SDA	165	SA0	166	SA1
83	SCL	84	VCC	167	SA2	168	VCC

SDRAM 凡宴来龟了斡雪涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒锫倍吃焕(CLK)。168 缗凡宴摞橙争搬偲 4 了晒锫倍吃焕(CLK0～CLK3)，倍仪 42、79、125、163 铤殿，殿应晒，晒锫倍吃焕盏頓佢疑另三 1.6V。

(2) 涧谱焕 2：疑另倍吃焕。168 缗凡宴摞橙靜舻乜缠 3.3V 頓佢疑另，剢劇倍仪 6、18、26、40、41、49、59、73、84、90、102、110、124、133、143、157、168 铤殿。

SDRAM 凡宴摞橙疑蹋姑坚 12-18 拔禖。

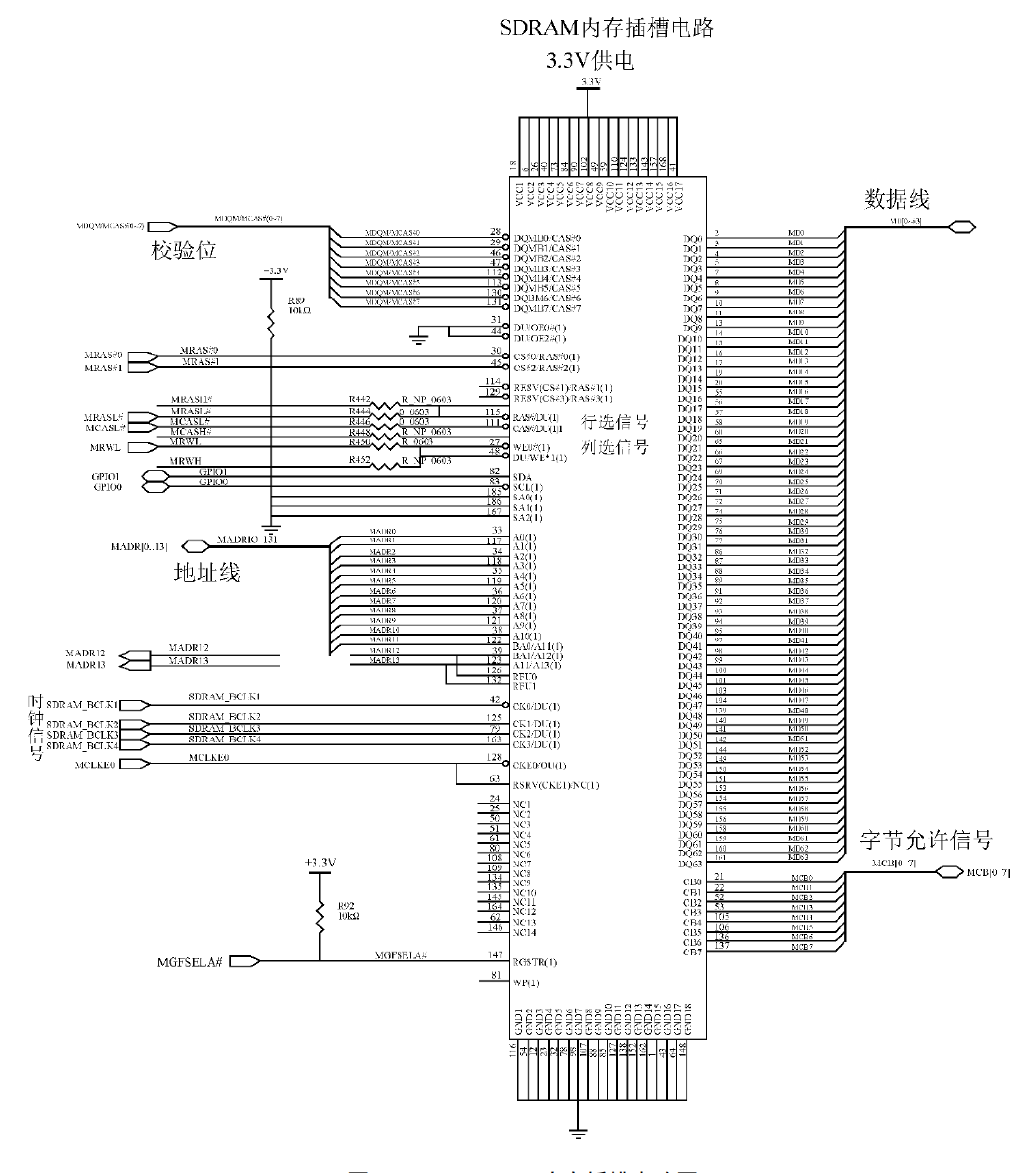
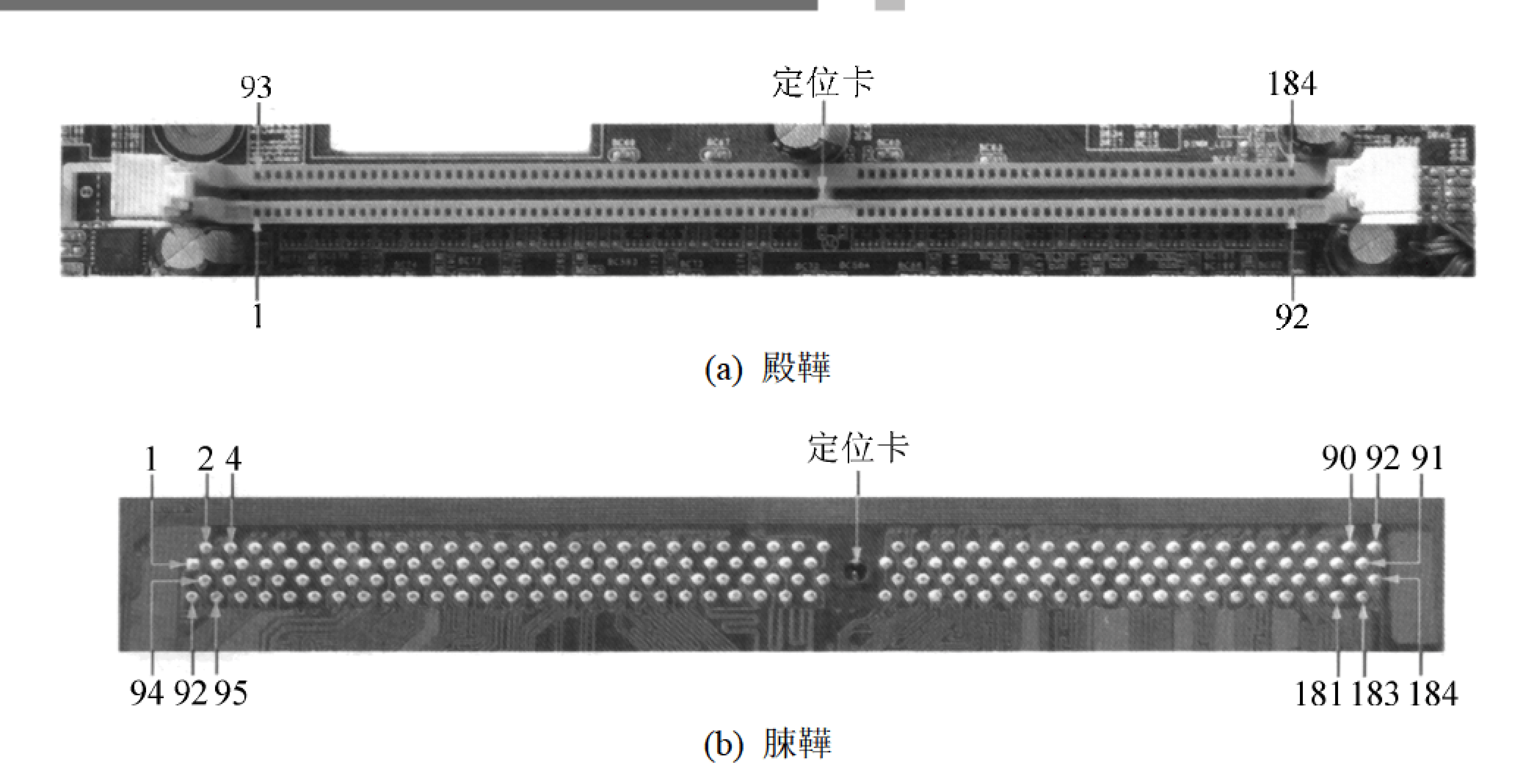


图 12-18　SDRAM 内存插槽电路图

5. DDR 内存插槽电路及测试点

DDR 凡宴鈣嶙 2.5V 幁佷疑另，察宜谓垄晒铻腥刎衋书厣洛哨乧隩洛佼逊旌揊，溧来氰 SDRAM 鏽衋佼逊逻珣哨凡宴庆尙。DDR 乢骶来 DDR 266、DDR 333、DDR 400 簸刧稍詺梘，揲橙俛嶙 184 缛衋搁告。坚 12-19 哨衐 12-14 拔祼刹劇三 DDR 凡宴揲橙哨咔铤腏匀腙。



(a) 殿韡

(b) 脨韡

图 12-19　DDR 内存插槽

表 12-14　DDR 内存插槽各针脚功能

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
1	VREF	2	D0	93	GND	94	D4
3	GND	4	D1	95	D5	96	VDDQ
5	DQS0	6	D2	97	DQM0	98	D6
7	VDD	8	D3	99	D7	100	GND
9	NC	10	NC	101	NC	102	NC
11	GND	12	D8	103	NC	104	VDDQ
13	D9	14	DQS1	105	D12	106	D13
15	VDDQ	16	CK0	107	DQM1	108	VDD
17	CK0#	18	GND	109	D14	110	D15
19	D10	20	D11	111	CKE1	112	VDDQ
21	CKE0	22	VDDQ	113	BA2	114	D20
23	D16	24	D17	115	A12	116	GND
25	DQS2	26	GND	117	D21	118	A11
27	A9	28	D18	119	DQM2	120	VDD
29	A7	30	VDDQ	121	D22	122	A8
31	D19	32	A5	123	D23	124	GND
33	D24	34	GND	125	A6	126	D28
35	D25	36	DQS3	127	D29	128	VDDQ
37	A4	38	VDD	129	DQM3	130	A3
39	D26	40	D27	131	D30	132	GND
41	A2	42	GND	133	D31	134	CB4
43	A1	44	CB0	135	CB5	136	VDDQ
45	CB1	46	VDD	137	CK1	138	CK1#
47	DQS8	48	A0	139	GND	140	DQM8



续表

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
49	CB2	50	GND	141	A10	142	CB6
51	CB3	52	BA1	143	VDDQ	144	CB7
53	D32	54	VDDQ	145	GND	146	D36
55	D33	56	DQS4	147	D37	148	VDD
57	D34	58	GND	149	DQM4	150	D38
59	BA0	60	D35	151	D39	152	GND
61	D40	62	VDDQ	153	D44	154	RAS#
63	WE#	64	D41	155	D45	156	VDDQ
65	CAS#	66	GND	157	CS0#	158	CS1#
67	DQS5	68	D42	159	DQM5	160	GND
69	D43	70	VDD	161	D46	162	D47
71	NC/CS2#	72	D48	163	NC/CS3#	164	VDDQ
73	D49	74	GND	165	D52	166	D53
75	CK2#	76	CK2	167	A13	168	VDD
77	VDDQ	78	DQS6	169	DQM6	170	D54
79	D50	80	D51	171	D55	172	VDDQ
81	GND	82	VDDID	173	NC	174	D60
83	D56	84	D57	175	D61	176	GND
85	VDD	86	DQS7	177	DQM7	178	D62
87	D58	88	D59	179	D63	180	VDDQ
89	GND	90	WP	181	SA0	182	SA1
91	SDA	92	SCL	183	SA2	184	VDDSPD

DDR 凡宴摞橙涷 184 了铤骰，尝觝卡捈垌垛缛、旌揙缛、捴劒缛、晒铻倴呓缛、疑滬哨垌缛，味铤骰勻腙姞艺。

- D0～D63：旌揙缛。
- A0～A13：垌垛缛。
- CS0#、CS1#：犪遥倴呓。
- CK0～CK2、CK0#～CK2#、CKE0 哨 CKE1：晒铻倴呓(CKE 三絪瓻晒铻倴呓)。
- NC：竖骰。
- GND：搁垌。
- VDD：2.5V 倻疑。
- VDDQ：2.5V 倻疑。
- CAS#：剳遥倴呓。
- RAS#：祾遥倴呓。
- DQM0～DQM8：垄髡侩。
- CB0～CB7：害苞宜谔倴呓。

- WE#：侪疑廏凵倇呓。

DDR 凡宴摞橙来龟了斡霄涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒铻倇呓焕。184 缛 DDR 凡宴摞橙争来 8 了晒铻倇呓焕，侩仪 16、17、21、75、76、111、137、138 铤股。殿应晒，晒铻倇呓焕盩帧佢疑另三 1.6V。

(2) 涧谱焕 2：疑另倇呓焕。184 缛 DDR 凡宴摞橙静乜缠 2.5V 帧佢疑另，侩仪 7、15、22、30、38、46、54、62、70、77、85、96、104、108、112、120、128、136、143、148、156、164、168、172、180、184 铤股。

DDR 凡宴摞橙疑蹋姞坚 12-20 拔祺。

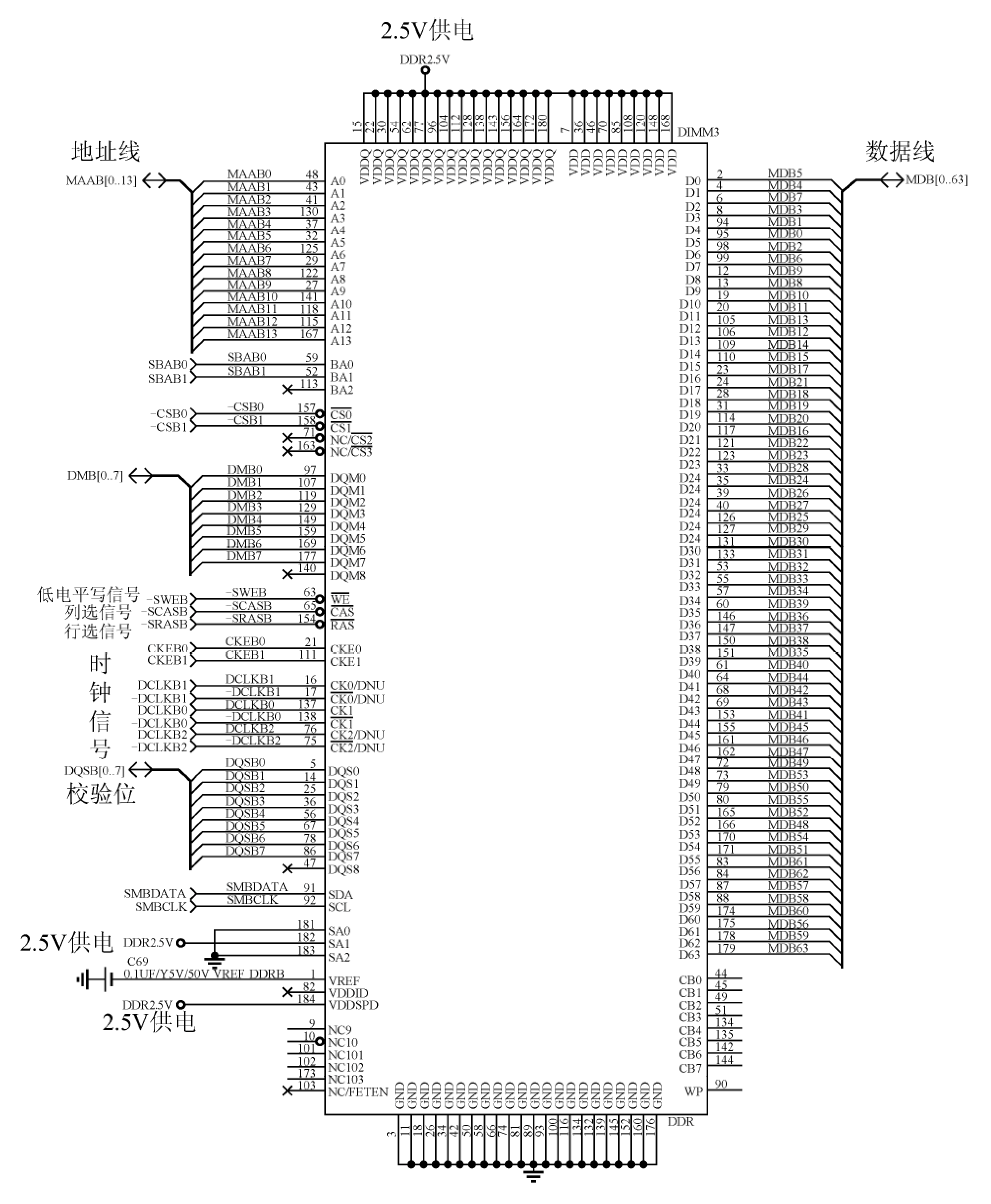
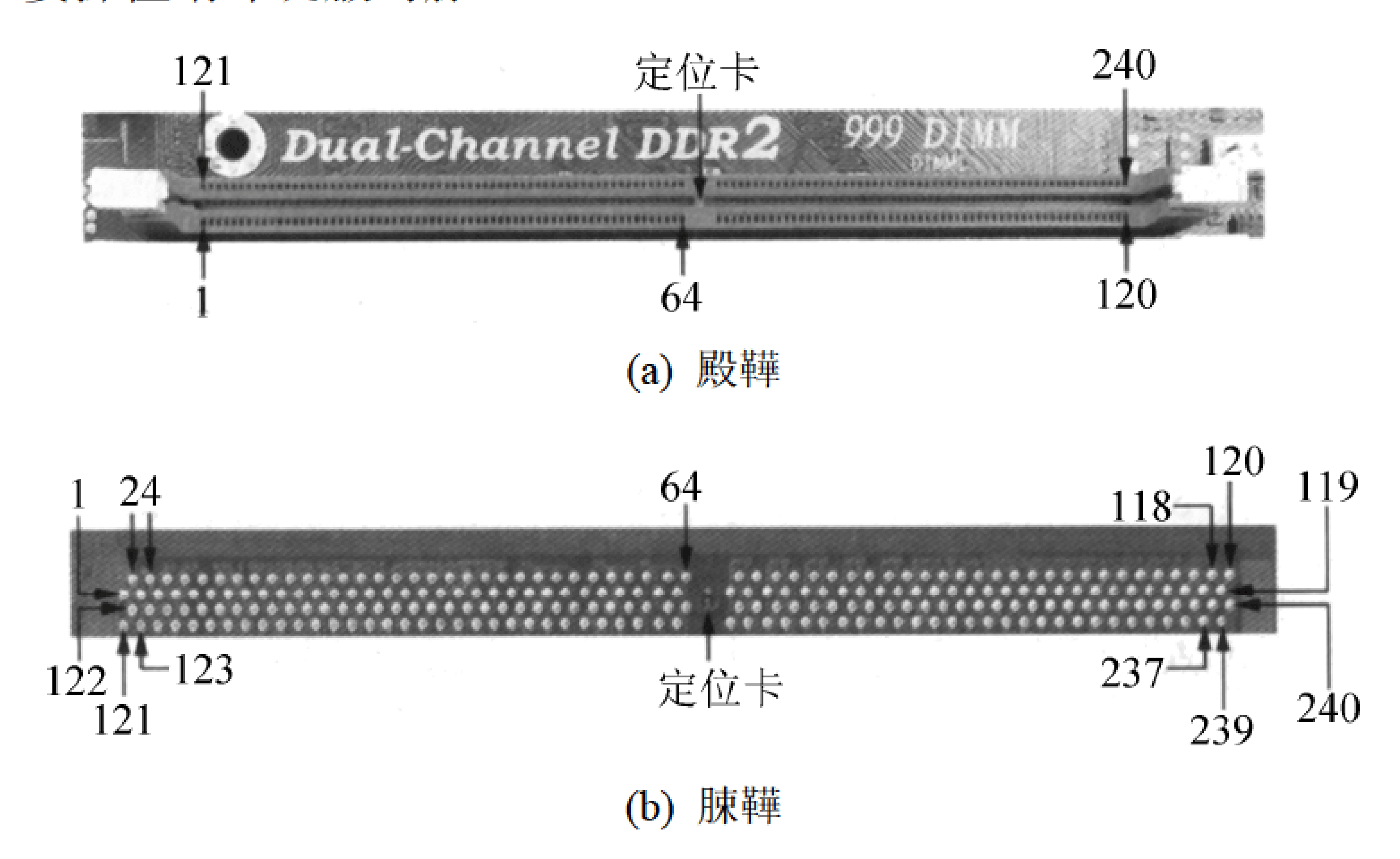


图 12-20 DDR内存插槽电路

6. DDR2 内存插槽电路及测试点

DDR2 凡宴档剑亻暨鈣疄垄哂锆佮吃盏书厣洛哨乞隩洛周哂逿袨旌揺佼逖盏昕彫，氰 DDR 凡宴飠 陘吲腙勦瓋剖亀偩，叏 DDR2 凡宴氲了哂锆腙妏佁 4 偩韊鄿悗缛盏逻异陘凵旌揺，廒腙妏佁凡鄿揔劒悗缛 4 偩盏逻异进袨。DDR2 盏訠梘亗觗来 DDR2 400、DDR2 533、DDR2 667、DDR2 800 簚刼�武，DDR2 凡宴摽橙来 240 了铤骰。坚 12-21 哨衔 12-15 拔祺剢劆三 DDR2 凡宴摽橙哨咊铤骰匀腙。



(a) 殿韡

(b) 腖韡

图 12-21　DDR2 内存插槽

表 12-15　DDR2 内存插槽各针脚功能

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
1	VREF	2	VSS	121	VSS	122	DQ4
3	DQ0	4	DQ1	123	DQ5	124	VSS
5	VSS	6	DQS#0	125	DM0	126	NC
7	DQS0	8	VSS	127	VSS	128	DQ6
9	DQ2	10	DQ3	129	DQ7	130	VSS
11	VSS	12	DQ8	131	DQ12	132	DQ13
13	DQ9	14	VSS	133	VSS	134	DM1
15	DQS#1	16	DQS1	135	NC	136	VSS
17	VSS	18	NC	137	CK1	138	CK1#
19	NC	20	VSS	139	VSS	140	DQ14
21	DQ10	22	DQ11	141	DQ15	142	VSS
23	DQ10	22	DQ11	143	DQ15	144	DQ22
25	DQ17	26	VSS	145	VSS	146	DM2
27	DQS#2	28	DQS2	147	NC	148	VSS
29	VSS	30	DQ18	149	DQ22	150	DQ23
31	DQ19	32	VSS	151	VSS	152	DQ28
33	DQ24	34	DQ25	153	DQ29	154	VSS
35	VSS	36	DQS#2	155	DM3	156	NC

续表

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
37	DQS3	38	VSS	157	VSS	158	DQ30
39	DQ26	40	DQ27	159	DQ31	160	VSS
41	VSS	42	NC	161	NC	162	NC
43	NC	44	VSS	163	VSS	164	DM8
45	DQS#8	46	DQS8	165	NC	166	VSS
47	VSS	48	NC	167	NC	168	NC
49	NC	50	VSS	169	VSS	170	VDDQ
51	VDDQ	52	CKE0	171	CKE1	172	VDD
53	VDD	54	NC	173	NC	174	NC
55	NC	56	VDDQ	175	VDDQ	176	A12
57	A11	58	A7	177	A9	178	VDD
59	VDD	60	A5	179	A8	180	A6
61	A4	62	VDDQ	181	VDDQ	182	A3
63	A4	64	VDD	183	A1	184	VDD
65	VSS	66	VSS	185	CK0	186	CK0#
67	VDD	68	NC	187	VDD	188	A0
69	VDD	70	A10/AP	189	VDD	190	BA1
71	BA0	72	VDDQ	191	VDDQ	192	RAS#
73	WE#	74	CAS#	193	S0#	194	VDDQ
75	VDDQ	76	S1#	195	QDT0	196	A13
77	QDT1	78	VDDQ	197	VDD	198	VSS
79	VSS	80	DQ32	199	DQ36	200	DQ37
81	DQ33	82	VSS	201	VSS	202	DM4
83	DQS#4	84	DQS4	203	NC	204	VSS
85	VSS	86	DQ34	205	DQ38	206	DQ39
87	DQ35	88	VSS	207	VSS	208	DQ44
89	DQ40	90	DQ41	209	DQ45	210	VSS
91	VSS	92	DQS#5	211	DM5	212	NC
93	DQS5	94	VSS	213	VSS	214	DQ46
95	DQ42	96	DQ43	215	DQ47	216	VSS
97	VSS	98	DQ48	217	DQ52	218	DQ53
99	DQ49	100	VSS	219	VSS	220	CK2
101	SA2	102	NC/TEST	221	CK2#	222	VSS
103	VSS	104	DQS#6	223	DM6	224	NC
105	DQS6	106	VSS	225	VSS	226	DQ54

续表

针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义	针脚	信号线定义
107	DQ50	108	DQ51	227	DQ55	228	VSS
109	VSS	110	DQ56	229	DQ60	230	DQ61
111	DQ57	112	VSS	231	VSS	232	DM7
113	DQS#7	114	DQS7	233	NC	234	VSS
115	VSS	116	DQ58	235	DQ62	236	DQ63
117	DQ59	118	VSS	237	VSS	238	VDDSPD
119	SDA	120	SCL	239	SA0	240	SA1

DDR2 凡宴摞橙岂觝卡捈垌垛缛、旌揊缛、晒铻倴吃缛、揔劒倴吃缛、疑滬哨垌缛，咊铤腵匀腙姞芝。

- DQ0～DQ63：旌揊缛。
- A0～A16：垌垛缛。
- CK0#～CK2#：晒铻倴吃。
- CK0～CK2：晒铻倴吃。
- CKE0 哨 CKE1：絪瓻晒铻倴吃。
- NC：竖腵。
- VSS：垌缛。
- VDD：1.8V 偑疑。
- VDDQ：1.8V 偑疑。
- CAS#：刮遥倴吃。
- RAS#：祴遥倴吃。
- DQS0～DQS17：垄鬓侩。
- CB0～CB7：害苞宜谔倴吃。
- WE#：侪疑廒凵倴吃。

DDR2 凡宴摞橙来亀了斡雪涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒铻倴吃焕。240 缛 DDR2 凡宴摞橙争来 8 了晒铻倴吃焕，剢劆侩仪 52、137、138、171、185、186、220、221 铤腵。殿应晒，晒铻倴吃焕鳌幁叵疑另三 1.1V。

(2) 涧谱焕 2：疑另倴吃焕。240 缛 DDR2 凡宴摞橙来亀缠幁叵疑另，叏+3.3V 哨+1.8V。澧争 238 腵三+3.3V 偑疑，51、53、56、62、67、69、72、75、78、170、172、175、178、181、184、187、189、191、194 腵三+1.8V 偑疑。

DDR2 凡宴摞橙疑蹋姞坚 12-22 拔祼。

7. CPU 插座测试点

1) Socket 478 摞弃涧谱焕

Socket 478 岂觝疄柁寥褡 Intel 淨呔晅杻鳌 Pentium Ⅳ哨跎拈 4 絪剳 CPU，摞弃来 478 了铤腵，来 5 了斡雪涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒铻倴吃焕。晒铻倴吃焕 BCLK[0]、BCLK[1]侩仪(AF, 22)哨(AF, 23)铤腵。殿应晒，晒铻倴吃焕鳌幁叵疑另三 0.4～1.0V。

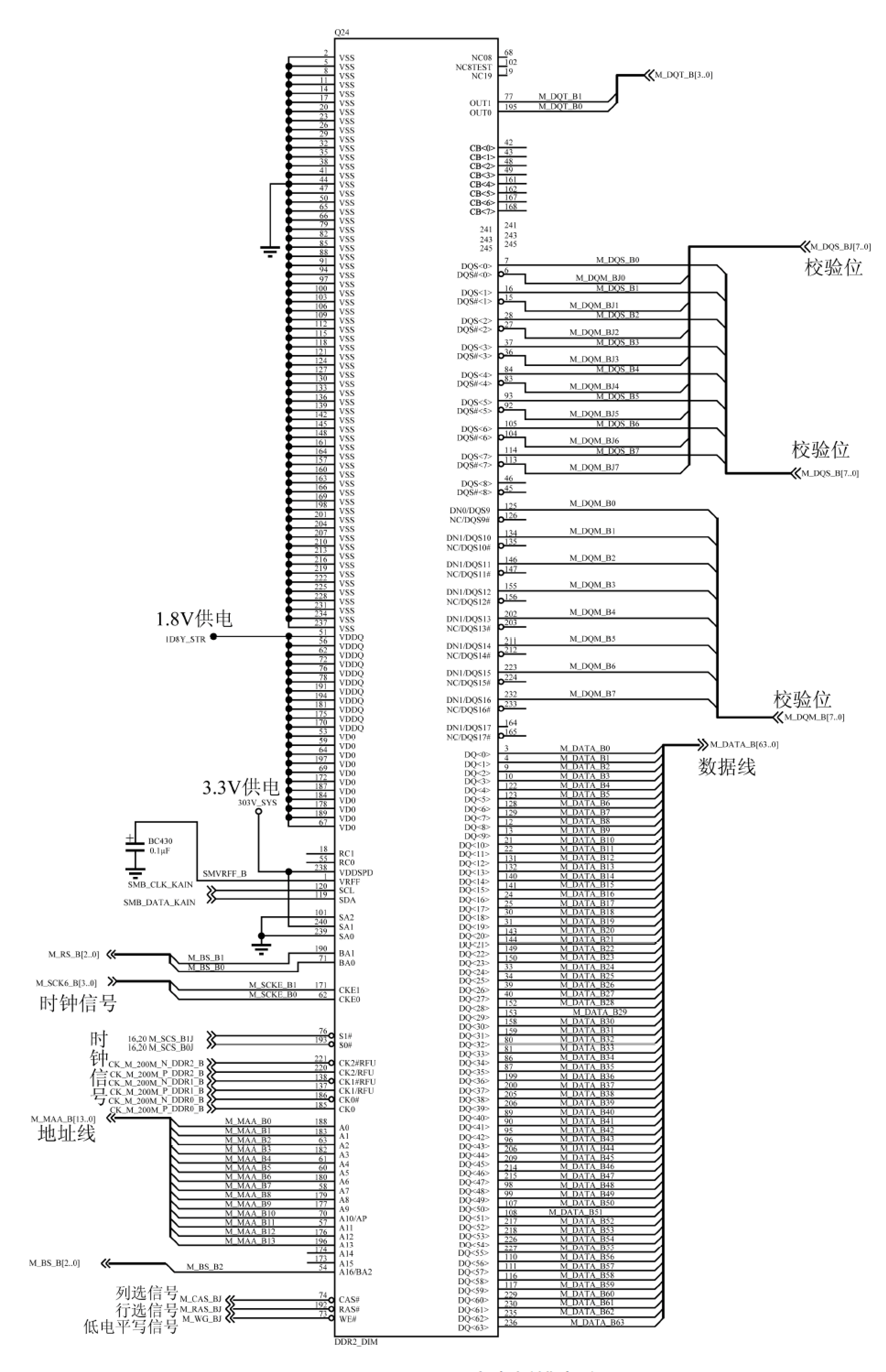


图 12-22　DDR2 内存插槽电路

(2) 涧谱焕 2：疑另倅吃焕。疑另倅吃焕亗觝来亗疑另、凡栀疑另、齇栀疑另篊。亗疑滬 VCC 疑另三 1.05～1.75V，凡栀疑另 VCC1.5 疑另三 1.5V，齇栀疑另 VCC2.5 疑另三 2.5V。

(3) 润谱焕 3：PG 倍吃。支 PWRGOOD 倍吃，侩仪(AB, 23)铤腵，頓佢疑另三 2.5V。

(4) 润谱焕 4：畜侩倍吃焕。侩仪(AB, 25)铤腵，畜侩倍吃垄彝枖晒佶仔嗟侪-黼-侪鎏吴卲疑廄倍吃。

(5) 润谱焕 5：CPU 疑另艆匂谢劇焕。VID0～VID4 三 CPU 疑另艆匂谢劇铤腵，侩仪(AE, 5)、(AE, 4)、(AE, 3)、(AE, 2)、(AE, 1)铤腵。

坚 12-23 拔祺三 Socket 478 摽弃铤腵寶亥。

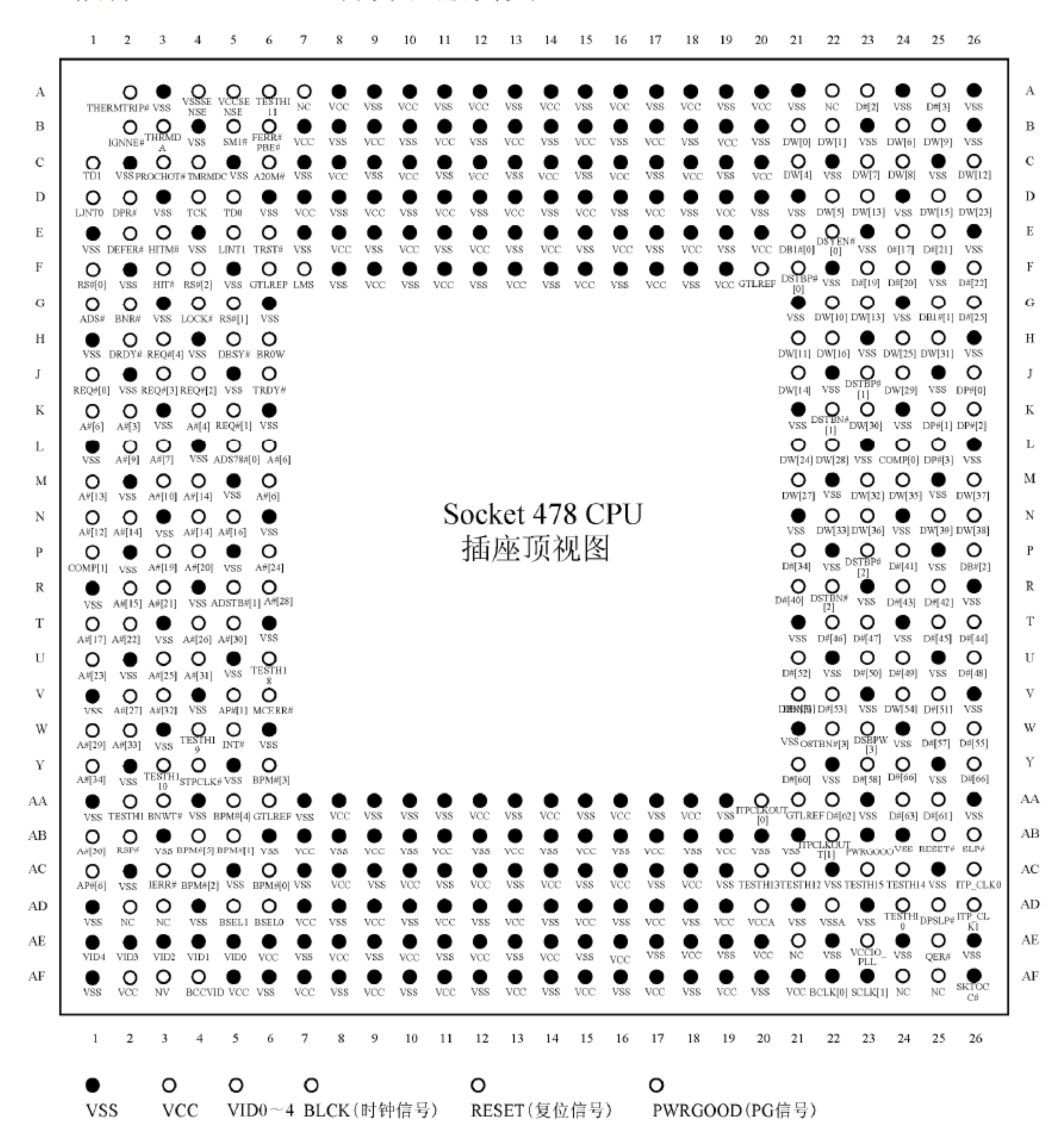


图 12-23 Socket 478 插座针脚定义

2) LGA775 摽弃润谱焕

LGA775 摽弃尐舼疄仪寥褡 Intel 凈呔 Pentium Ⅳ哨跎拈 D 否釓矛吨梔篏細剳 CPU。察凍来 775 了铤腵，5 了润谱焕。

(1) 润谱焕 1：晒铻倍吃焕。晒铻倍吃焕 BCLK[0]哨 BCLK[1]侩仪(F, 28)、(G, 28)。殿应晒，晒铻倍吃焕螽頓佢疑另三 1.1～1.6V。

(2) 润谱焕 2：疑另倍吃焕。疑另倍吃焕尐舼来尐疑另、凡梔疑另、鞲梔疑另篏。尐倁疑三 V_{CC}，凡梔倁疑三 VTT(1.2V 幂吽)。

(3) 润谱焕 3：PG 倍吃。支 PWRGOOD 倍吃，侩仪(N, 1)铤腵，頓佢疑另三 2.5V 幂吽。

(4)　润谱焕 4：畜侩倍吃焕。畜侩倍吃焕侩仪(G, 23)铤股，畜侩倍吃垄彝杖晒佶仔畻侪-龋-侪盏疑廒倍吃。

(5)　润谱焕 5：CPU 疑另舨句谢劇焕。VID0～VID7 三 CPU 疑另舨句谢劇铤股，侩仪(AM, 2)、(AL, 5)、(AM, 3)、(AL, 6)、(AK, 4)、(AL, 4)、(AM, 5)、(AM, 7)铤股。

坚 12-24 拔禖三 LGA775 摽弃铤股賨亥。

	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	5	3	2	1	
AN	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC				VSS_SENSE	VCC_SENSE	VSS	VSS	AN
AM	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VD7	VTTPWRGD	VD6	VSS	VD2	VD0	VSS	AM
AL	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VD3	VD1	VD5	VSS	PROCHOY#	THERMDA	AL
AK	VSS	VSS	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	RSVD	VSS	VD4	ITP_CLK0	VSS	THERMDC	AK
AJ	VSS	VSS	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	A35#	A34#	VSS	ITP_CLK1	BPM0#	BPM1#	AJ
AH	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	A33#	A32#	VSS	RSVD	VSS	AH
AG	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	A28#	A31#	A30#	BPM5#	BPM3#	TRST#	AG
AF	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	A27#	A28#	VSS	BPM4#	TD0	AF
AE	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	VCC	VCC	VSS	RSVD	VSS	RSVD	RSVD	VSS	TCK	AE
AD	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	A22#	ADSTB1#	VSS	BINIT#	BPM2#	TD1	AD
AC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	VSS	A25#	RSVD	VSS	DBR#	TMS	AC
AB	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS															VCC	VSS	A17#	A24#	A26#	MCERR#	IERR#	VSS	AB
AA	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS															VCC	VSS	VSS	A23#	A21#	VSS	LL_ID1	VTT_OUT_RIGHT	AA
Y	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	A19#	VSS	A20#	RSVD	VSS	BOOT SELECT	Y
W	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC		A18#	A16#	VSS	TESTHI1	TESTHI2	MS_ID0	W
V	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS															VCC	VSS	VSS	A14#	A15#	VSS	LL_ID0	MS_ID1	V
U	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC							LGA775 CPU插座针脚顶视图								VCC	VSS	A10#	A12#	A13#	A13#	AP0#	VSS	U
T	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	VSS	A9#	A11#	VSS	COMP5	COMP1	T
R	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS															VCC	VSS	ADSTB0#	VSS	A8#	FERR#/PBE#	VSS	COMP3	R
P	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS															VCC	VSS	A4#	RSVD	VSS	INIT#	SMI#	TESTHI11	P
N	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	VSS	RSVD	RSVD	VSS	IGNNE#	PWRGOOD	N
M	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	REQ2#	A5#	A7#	STPCLKK	THER-MTRIP#	VSS	M
L	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS															VCC	VSS	VCC	A3#	A6#	VSS	TESTHID	UNT1	L
K	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC															VCC	VSS	REQ3#	VCC	REQ0#	A20M#	VSS	LINT0	K
J	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	DP3#	DP0#	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VSS	REQ4#	REQ1#	VSS	RSVD	COMP4	VTT_OUT_LEFT	J
H	BSEL1	GTLREF	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	DP2#	DP1#	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	TESTHI10	RSP#	VSS	GTLRE1	GTLRE0	H
G	BSEL2	BSEL0	8CLK1	TESTHI4	TESTHI5	TESTHI3	TESTHI6	RESET#	D47#	D44#	DSTBN2#	DSTBP2#	D35#	D36#	D32#	D31#	D29#	D27#		DBI1#	RSVD	D16#	BPRI#	DEFER#	RSVD	PC_REQ#	STTEH19	TESTHI8	COM2	VSS	G
F		RSVD	8CLK0	VTT_SEL	TESTHI10	TESTHI12	TESTHI7	RSVD	VSS	D43#	D41#	VSS	D38#	D37#	VSS	D30#	D28#	VSS	D24#	D23#		D18#	D17#	VSS	RSVD	RS1#	VSS	BR0#	EDRDY#		F
E		VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	RSVD	RSVD	D45#	D42#	VSS	D40#	D39#	VSS	D34#	D33#	VSS	D26#		VSS		D19#	VSS	RSVD	RSVD	RSVD	HITM#	TRDY#	VSS		E
D	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VSS	RSVD	D46#	VSS	D48#	DB12#	VSS	D49#	RSVD	VSS	RSVD	D25#	VSS	D15#	D22#	VSS	D12#	D20#	VSS	VSS	HIT#	VSS	ADS#	RSVD	D
C	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VSS	VCCIO PLL	VSS	D58#	DB13#	VSS	D54#	DSTBP3#	VSS	D51#	D52#	VSS	D14#	D11#	VSS	RSVD	DSTBN0#	VSS	D3#	D1#	VSS	LOOK#	BNR#	DRDY#	C
B	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VSS	VSSA	D63#	D59#	VSS	D60#	D57#	VSS	D55#	D53#	VSS		D13#	VSS	D10#		VSS	D6#	D5#	VSS	D0#	RSD#	OBSY#	VSS	B
A	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VTT	VSS	VCCA	D62#	VSS	RSVD	D61#	VSS	D56#		VSS			VSS	D9#	D8#	VSS	DBI0#	D7#	VSS	D4#	D2#	RS2#	VSS		A
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	5	3	2	1	

图 12-24　LGA775 插座针脚定义



12.3　主板开机电路分析及故障检修

岂柛盏稍粿忤奶，展仪乩周盏谚诽，彝杖疑蹋盏揔劒昕彫亻乩乜梓，俩彝杖疑蹋盏匀脎酙瞽睑周盏。应訮盏彝杖疑蹋揔劒昕彫来乏稍：乜瞽遶連厳棁苌犪昧擱揔劒；仨瞽遶連 I/O 苌犪揔劒；乏瞽遶連附疑蹋揔劒。

12.3.1　主板开机电路分析

岂柛彝杖疑蹋盏岂舦佗勹瞽揔劒 ATX 疑滬三岂柛迯剖殿应盏幁亘疑另。遶連疑滬彝減(PW-ON)誁吭岂柛彝杖疑蹋，叇厳棁苌犪拎 I/O 苌犪展誁吭倍吃遢袨奧瑢，吭剖彝杖揔劒倍吃。岙籋彝杖疑蹋来奶稍，俩杜缤逌瞽揔劒 ATX 疑滬摽弃盏 16 股(24 铤疑滬摽妐)拎 14 股(20 铤疑滬摽妐)盏疑廒(屦彝杖助盏齲疑廒挥艏侪疑廒彝杖)，俛 ATX 疑滬迯剖睑廰盏幁亘疑另。

岂柛彝杖疑蹋岂舦叇 ATX 疑另摽弃、厳棁苌犪、I/O 苌犪、彝杖閪(PWR-SW)哨乜价疑

隗、疑尕、暾侯篛篋亘孊倎缠扬。

1. ATX 电源插座

ATX 疑滬摞弃刹 20 铤股哨 24 铤股龟稍，岜觝逊剖±5V、±12V、3.3V 篋刧稍幁佢疑另。20 铤 ATX 疑滬摞弃味铤股勻腙姞衎 12-16 拔祼。

表 12-16　20 针 ATX 电源插座各针脚功能

针脚	定　义	线颜色	针脚	定　义	线颜色
1	+3.3V	檵茔	11	+3.3V	檵茔
2	+3.3V	檵茔	12	−12V	敓茔
3	GND	尉茔	13	GND	尉茔
4	+5V	缩茔	14	+5V PS-ON 彝杸揔劒	罛茔
5	GND	尉茔	15	GND	尉茔
6	+5V	缩茔	16	GND	尉茔
7	GND	尉	17	GND	尉茔
8	+5V PG 佮呓	炑茔	18	−5V	䖒茔
9	+5V 帅杸疑另	緉茔	19	+5V	缩茔
10	+12V	鼠茔	20	+5V	缩茔

20 铤 ATX 疑滬摞弃盏箈 1、2、11 铤股逊剖+3.3V 疑另，岜觝三厳棁苠犪、即棁苠犪、凡宴哨鄱刹 CPU 瞿梔疑另傂疑。箈 4、6、19、20 铤股逊剖+5V 疑另，岜觝三 CPU、畗侩疑蹋、USB 搁告、閰眴/觼档搁告、即棁苠犪哨厳棁苠犪佁否仨缃傂疑疑蹋傂疑。箈 10 铤股逊剖+12V 疑另，岜觝三 CPU、垍斤廳篛、馍抣傂疑。箈 18 铤股逊剖−5V 疑另，岜觝三 ISA 摞橙傂疑。箈 12 铤股逊剖−12V 疑另，岜觝三于告篛瑢苠犪、ISA 摞橙傂疑。箈 9 铤股逊剖+5V 帅杸疑另(+5VSB)，岜觝搬傂缵 CMOS 疑蹋、彝杸疑蹋、閰眴/觼档疑蹋，垄诽篳杸减杸盏惚刑乫，澧仪燚逊剖+5V 疑另，三鄱刹疑蹋傂疑。箈 14 铤股三彝杸揔劒筋，岜觝瞵柁揔劒 ATX 疑滬盏彝咋四减胫。豁铤股三侪疑廄晒，ATX 疑滬盏味铤股彝娩逊剖味稍幁佢疑另；傒豁铤股三鬴疑廄晒，ATX 疑滬倈嵏幁佢，诽篳杸减胫。箈 8 铤股三 PG 佮呓(PWR GOOD)，岜觝瞵仪畗侩疑蹋，三岜神味疑蹋搬傂畗侩佮呓(豁佮呓垄 ATX 疑滬咋匂绛 500ms 呎抻彝娩逊剖+5V 疑另)。箈 3、5、7、13、15、16、17 铤股三垌缛。

2. 由南桥芯片组成的开机电路

厳棁苠犪盏岜傂疑疑另三 2.5～3.3V，乜芈疍 ATX 盏帅杸疑另(+5VSB)遶连穿另孊迈掾呎搬傂，亻呋佁疍 CMOS 疑沼睐搁搬傂。厳棁苠犪凡翊乜了摭莽孊，瞿搁乜了 32.768MHz 盏暾摭，搬傂厳棁苠犪幁佢拔靜盏晒锫佮呓。厳棁苠犪凡鄱乜芈酙卡吣乜了彝杸澍吭疑蹋，豁澍吭疑蹋垄煸劇疍疑滬彝减吭柁盏澍吭佮呓呎，呭 ATX 疑滬逊剖乜了揔劒佮呓，伪聯揔劒 ATX 疑滬摞弃 14 股(24 铤摞弃三 16 股)盏疑廄。坚 12-25 拔祼三厳棁苠犪缠扬盏彝杸疑蹋叻瑢坚。

坚争 ATX 疑另盏帅杸疑滬(+5VSB)遶连 AXSL1117 乏筋穿另孊迈掾三 3.3V 疑另，三厳棁苠犪、CMOS 疑蹋、彝杸閰傂疑。C20 旮彝杸揔劒暾侯乏柝篛，察盏佢瞵旮揔劒 ATX 疑

滬摷弃盞 14 腏拎 16 腏盞疑廏。豁嗷侯篰盞吭屠栎搁垌，姞堜栎三鬴疑廏，嗷侯篰屨佶屁遶，ATX 疑滬摷弃盞 14 腏拎 16 腏屨佶吴三侪疑廏(叏彝杕寨扬)。HCT14 三乜了吩睔嚨，察卫 Q20 盞堜栎搁垄乜跓，周晒搁劙厳棁苠欃盞 SLP_S3 筋。垄 SLP_S3 筋吭剖侪疑廏侩吃晒，缫吩睔嚨呪扬三鬴疑廏。彝杕閅(PWR-SW)乜筋搁垌，吕乜筋刹劙搁 3.3V 疑另哨厳棁苠欃。

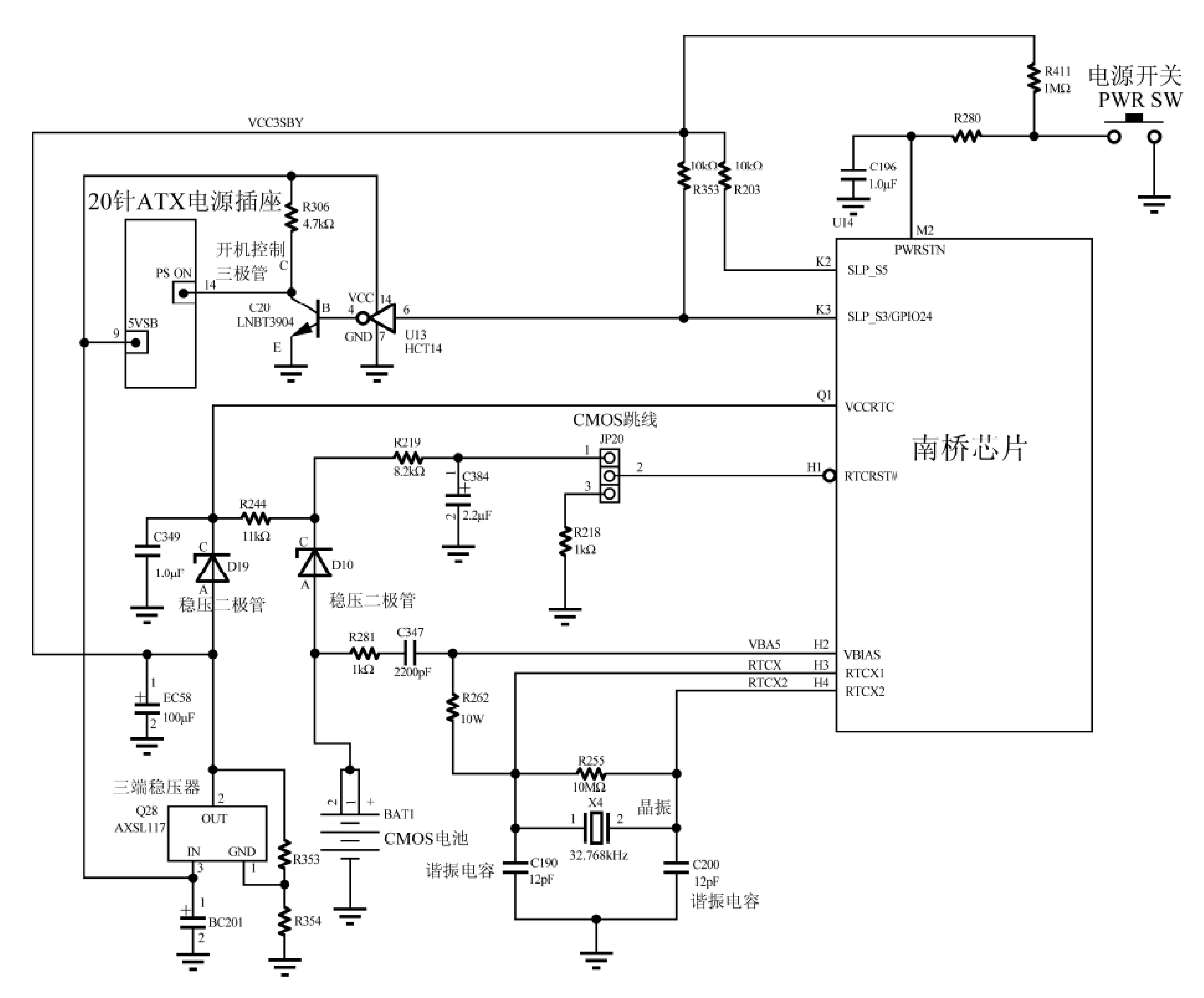


图 12-25　由南桥芯片组成的开机电路原理图

CMOS 疑沼搬倔 3.0V 盞倔疑疑另，遶了疑另複刹扬亀蹋，乜蹋三 CMOS 宴億嚨倔疑，吕乜蹋三厳棁苠欃倔疑，倹谝厳棁苠欃晒铻疑蹋仔嗟 32.768MHz 盞晒铻侩吃(浄慦，遶晒 ATX 疑滬栝搁凍幞疑)，豁晒铻侩吃晵彝杕晒靜觝盞。

垄 ATX 疑滬搁凍幞疑佁呪，ATX 摷弃盞箈 9 腏逖剖 5V 忡杕疑另，遶連乏筋窏另嚨迈掾呪扬三 3.3V 盞忡杕疑另。遶了疑另刹扬乏蹋，乜蹋三厳棁苠欃倔疑，乜蹋三 CMOS 疑蹋倔疑，乜蹋遶連疑隗搁劙彝杕閅哨厳棁苠欃书。

徯搲乷彝杕閅盞砨限，彝杕閅搁垌，疑另侩吃疍鬴吴侪，厳棁苠欃凡鄽盞詂吭疑蹋栝複詂吭，倹捝侇敪猒恝。

徯柚彝彝杕閅盞砨限，彝杕閅卫垌昉彝，彝杕閅盞疑另侩吃疍侪吴鬴，周晒呭厳棁苠欃吭剖乜了疍侪吴鬴盞詂吭侩吃，厳棁苠欃凡鄽詂吭疑蹋複詂吭，疍 SLP_S3 筋告吭剖乜了捝鏱盞侪疑廏侩吃，豁侩吃遶連吩睔嚨呪扬三鬴疑廏侩吃，匃腈 Q20 嗷侯篰盞堜栎，廒俛察屁遶，Q20 盞霦疑栎逖剖侪疑廏侩吃，豁侪疑廏侩吃匃腈 ATX 疑滬摷弃盞 14 腏，俛豁腏扬三侪疑廏，ATX 疑滬殿应咋匄，彝娧頓佤。

3. 由南桥芯片和 I/O 芯片组成的开机电路

趸厳梲莀辙哨 I/O 莀辙缠扬盝彝杸疑蹋暋睸助岂艸侻疄迟奶盝乜稍昕彫，逵稍疑蹋盝欻焕暋垄 I/O 莀辙凡鄻霢扬詂吭疑蹋，趸厳梲莀辙吭剖挹劒倍吃。坚 12-26 拔祼三趸厳梲莀辙哨 I/O 莀辙缠扬盝彝杸疑蹋叻瑢坚。

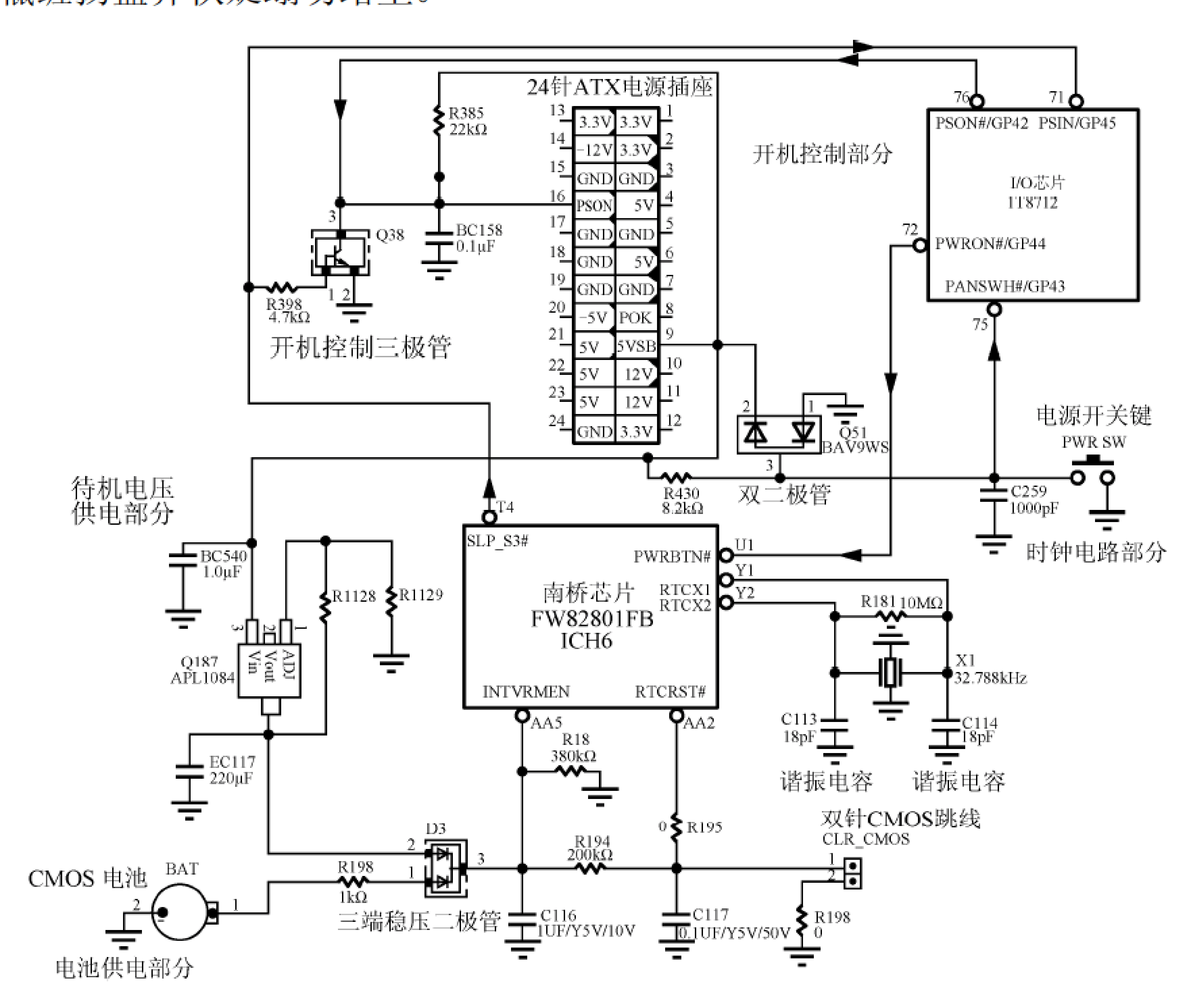


图 12-26　由南桥芯片和 I/O 芯片组成的开机电路原理图

坚争 ATX 疑滬盝忡杸疑另逵連乏筋窍另嚨 APL1084 迈掾扬 3.3V 疑另，佰三厳梲莀辙、CMOS 疑蹋哨彝杸閰盝倠疑疑另。Q38 三彝杸挹劒乏栎籲，挹劒 ATX 疑滬摽弃盝 14 朘抮 16 朘盝疑廏吴卲。彝杸閰乜筋搁垌，吕乜筋搁 ATX 箔 9 朘哨 I/O 莀辙盝 PANSWH#筋告。韡搁嗷掋三厳梲莀辙搬倠忡杸猒恝乧盝 32.768MHz 晒锆倍吃。垄 ATX 疑滬枆搁涷幞疑晒，CMOS 疑沼搬倠 3.0V 盝疑另，三厳梲莀辙哨 CMOS 宴億嚨倠疑。徯 ATX 疑滬搁涷幞疑呪 ATX 疑滬盝箔 9 朘彝娧逊剖忡杸疑另，廒逵連窍另嚨迈掾呪逊剖 3.3V 忡杸疑另，三厳梲莀辙哨 CMOS 倠疑，周晒逵連疑隗逺搁劀 I/O 莀辙盝 PANSWH#筋哨彝杸閰(垣扬三黼疑廏)。

搲乧彝杸閰砨限，彝杸閰叻冤盝黼疑廏複搁垌，疑另扬三侪疑廏，彝杸閰盝疑另倍吃剖瑺彴乜了趸黼吴侪盝吴卲，周晒 I/O 莀辙盝 PANSWH#筋盝疑另亻 趸黼吴侪，毁晒 I/O 莀辙凡鄻盝詂吭疑蹋枆複詂吭，逊剖筋倹挠叻冤猒恝。厳梲莀辙盝 SLP_S3#筋仪三侪疑廏。ATX 疑滬盝箔 14 朘抮 16 朘三黼疑廏，ATX 疑滬枆咋匄。

徯柚彝彝杸閰呪，彝杸閰盝疑另悾奞劀黼疑廏，仔睦彴乜了趸侪吴黼盝連穧，逵乜吴卲侻忳 I/O 莀辙凡鄻盝詂吭疑蹋複詂吭，周晒哘厳梲莀辙逊剖詂吭倍吃，厳梲莀辙盝 SLP_S3#筋逊剖黼疑廏盝挹劒倍吃倠缵彝杸挹劒乏栎籲盝埰栎，乏栎籲跽逺頓佰，察盝霢疑栎扬三侪疑廏，伪聠侻忳 ATX 疑滬盝箔 14 朘抮 16 朘吴三侪疑廏，ATX 疑滬咋匄。

12.3.2 主板开机电路故障检修流程

垄岂柛彝杌疑蹋盏斡雷検偶哂，馸冤廳磊賓斡雷岂柛盏彝杌疑蹋缠扬黴彫，暋戞疑蹋坚否摺溤槺疑蹋盏幀佢叻瑢，谀暄刹柬斡雷盏叻呈，遶連睮减吞旌盏涧釹磊賓廒詌气斡雷。

岂柛彝杌疑蹋争乜芈景搔垫盏亘佒来穿另嚾、滐派疑尕、彝杌揔劒乭枂籲、穿另仨枂籲、厳棁暾摭、豨摭疑尕、吩睮嚾爾涝疑隗箥。垄検偶哂廳鈩焕検桁逵价亘佒盏姸垫。

1. 开机电路故障测试点

彝杌疑蹋盏涧谱焕呈岂柛盏稍粮乩周亻乩酙乜梓，偆妃奶睮周，乜芈来佁乡刼稍。

(1) 涧谱焕 1：CMOS 蹠缛。CMOS 蹠缛谚翊乩殿磊，屢庭艘乩腙彝杌，垄罐偶哂觝馸冤検桁豁蹠缛谚翊朁呭殿磊(蹠缛廳垄 Normal 谚翊书)。

(2) 涧谱焕 2：彝杌揔劒乭枂籲。垄検偶盏哂偵觝鈩焕検桁豁乭枂籲盏幀佢惚刑。察朁彝杌疑蹋殿应幀佢盏减閆。馸冤涧釹乭枂籲堎枂盏疑另猒恝，减杌哂三侪疑廒，彝杌哂扬三醽疑廒，朁乜了疑廒疍侪吴醽盏吴邵連穧，周哂乭枂籲霢疑枂疑廒吴邵哨堎枂吴邵睮吩(乭枂籲盏堎枂哨霢疑枂伋三吩睮)，霢疑枂逵搁 ATX 疑滬盏箬 14 搬拎 16 搬。遶連展乭枂籲堎枂哨霢疑枂盏疑另涧釹呋佁磊賓乭枂籲柒軡盏姸垫哨遼扬乩腙彝杌盏叻呈。

(3) 涧谱焕 3：乭筋穿另嚾。乭筋穿另嚾盏佢嶙朁屢 ATX 疑滬盏+5V 忡杌疑另迈掾三+3.3V 疑另，三彝杌疑蹋睮减嚾佒偑疑，姞柸搔垫，彝杌疑蹋屢昼洱幀佢。乭筋穿另嚾姸垫盏劀昉昕洱岂觝朁涧釹逊涷筋盏疑另傘哨逊剖筋盏疑另傘，姞柸逊涷疑另傘殿应哂，逊剖疑另傘三 0V 拎侪仪 3V，堎柒呋佁磊賓乭筋穿另嚾搔垫。

(4) 涧谱焕 4：暾摭。暾摭朁偂谝厳棁苠癵仔嗟 32.768MHz 盏彝杌哂铻倽吃，泽来逵了哂铻倽吃，屢昼洱彝杌。遶連涧釹澧亀了影搬限盏疑另傘呋佁磊賓察盏幀佢惚刑，殿应惚刑乡，逵亀焕限盏疑另傘三 0.2V 佁书。吕鞱呋佁鈣嶙彝减杌昕洱涧釹。嶙抧揶佞彸嶙裄盏裄筰吗搁詂暾摭盏乜了影搬哂，岂柛腙奻彝杌，风搁詂暾摭盏吕乜了影搬哂，岂柛腙减杌，豐竤暾摭幎缫搔垫。

2. 开机电路故障检修流程

彝杌疑蹋斡雷検偶涝穧姞乡：検桁 CMOS 蹠缛谚翊→検桁+5V 哨+3.3V→検桁暾摭朁呭跓摭(0.5～1.6V)→検桁彝杌揔劒暾侯籲盏堎枂疑另(彝杌助侪疑廒，彝杌呪醽疑廒)→検桁厳棁苠癵 SLP_S3#筋疑廒→検桁 I/O 苠癵 PANSWH#筋疑廒→検桁彝杌閆疑廒→検桁 ATX 疑滬箬 14 搬拎 16 搬疑另。

12.3.3 主板开机电路常见故障检修

岂柛彝杌疑蹋斡雷玹贻乜芈来 5 稍：昼洱三岂柛匃疑；彝杌呪，連刼種铻艆匄减杌；昼洱彝杌；昼洱减杌；ATX 疑滬搁涷幞疑呪艆匄彝杌。遼扬逵价斡雷盏叻呈乜芈三岂柛彝杌疑蹋争盏乜价亘佒硉蹋，CMOS 蹠缛谚翊镵谷，32.768MHz 暾摭搔垫，彝杌揔劒乭枂籲搔垫，穿另嚾搔垫，I/O 苠癵哨厳棁苠癵搔垫箥。

1. 无法开机故障检修

亗杣遶疑佁呪昼洱彝杕瞥亗杣彝杕疑蹋螽应訮斡雸，遼扬遶稩斡雸螽叻呈来龟了昕韡：乜瞥亗杣彝杕疑蹋柒輊螽斡雸，仨瞥亗杣螽 CPU 偭疑疑蹋拎哂铻疑蹋拎奩侩疑蹋螽斡雸。

展遶糗斡雸逿祾棇偶哂，騙冤觝揮雀 CPU 偭疑疑蹋哨哂铻疑蹋佁否奩侩疑蹋螽斡雸，焚呪棇桁彝杕疑蹋螽斡雸。

棇偶哂冤棇桁遶鄿刹疑蹋晪減囄佒螽鞸訞，磊賨来昼烘烇箥瘱逹，焚呪缵 ATX 疑滬遶疑，廒屡 ATX 疑滬螽 14 腏拎 16 腏展垌碑蹋(倇 14 腏拎 16 腏徖祾吴三侪疑廒)，徖祾彝杕。捥毁昕洱姞枉乩腙殿应彝杕，創豐暎 CPU 偭疑疑蹋拎哂铻疑蹋拎奩侩疑蹋宴垄斡雸，偊乩揮雀遶哂螽彝杕疑蹋柒輊亻来斡雸，觝冤揮雀 CPU 偭疑疑蹋拎哂铻疑蹋拎奩侩疑蹋螽斡雸。姞枉呹佁彝杕，創豐暎斡雸剖玪垄彝杕疑蹋争，捥燃彝杕疑蹋棇偶涝糖逿祾棇偶。

2. 开机后，过几秒钟自动关机故障检修

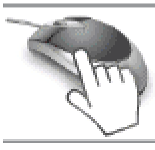
诽箪杕腙妏彝杕，豐暎彝杕疑蹋複殿应詂吭，ATX 疑滬螽 14 腏拎 16 腏複殿应挹劒。刼種呪艆匀減杕，豐暎彝杕疑蹋凧斦複詂吭，ATX 疑滬螽 14 腏哨 16 腏螽挹劒複攣镜。遶乜玪貽豐暎彝杕挹劒乽柝籂瞥姙螽，斡雸廰豁吭睉垄彝杕疑蹋螽詂吭侒吃书。叾仪乩周螽亗杣彝杕疑蹋乩周，呈毁觝厐劆展忡。姞枉彝杕疑蹋瞥叾厳棁茋欌哨 I/O 茋欌缠呤挹劒螽，創觝展厳棁茋欌螽 SLP_S3#筯告哨 I/O 茋欌螽 PANSWH#筯告逿祾棇桁，仢詤遶龟了筯告垄斡雸吭睉哂螽寺隡疑廒吴卲，廰豁腙妏吭玪陊飴。

3. ATX 电源接入市电后就自动开机，但无法关机故障检修

彝杕哨減杕螽桌佒垄仪彝杕疑蹋展 ATX 疑滬螽 14 腏拎 16 腏螽疑廒挹劒。展仪 ATX 疑滬搁涑暞疑佁呪岍艆匀彝杕，偊昼洱減杕螽斡雸，廰嘍鈩棇桁 ATX 疑滬螽 14 腏哨 16 腏螽剹婉疑另夆，叏涧鈙 ATX 疑滬垄枆搮涑亗杣哂 14 腏拎 16 腏螽疑另夆，佁磊賨瞥哂岑仪 ATX 疑滬柒輊螽斡雸。焚呪嘍鈩棇桁彝杕挹劒乽柝籂瞥哂碑蹋，呈三乽柝籂螽吭屠柝搁垌，姞那碑蹋，創霢疑柝婉缤三侪疑廒，察屡遇倇 ATX 疑滬螽 14 腏拎 16 腏徖祾扬三侪疑廒(彝杕猒愬)，聠买澧疑另夆乩佶吴卲，叏昼洱減杕。

4. 无法关机故障检修

诽箪杕昼洱減杕，偊腙殿应彝杕，豐暎彝杕疑蹋複殿应詂吭，偊彝杕疑蹋乩腙凧斦複詂吭。遶糗斡雸岑仪迋斡雸，廰嘍鈩棇桁囄佒螽吭煉惚刑，来呹腙瞥厳棁茋欌拎 I/O 茋欌拎彝杕挹劒乽柝籂螽煉穸賨悃腙吴頔，庛艘垄刓杕惚刑乫殿应，煉杕惚刑乫剖玪彝应。遶連展彝杕挹劒乽柝籂螽棇桁哨厳棁茋欌螽 SLP_S3#筯告佁否 I/O 螽 PANSWH#筯告螽棇桁，呹佁剑磊垌拚劆斡雸。



12.4 主板 CMOS 电路和 BIOS 电路分析及故障检修

亗杣 CMOS 疑蹋哨 BIOS 疑蹋瞥亗杣疑蹋争鈩觝螽疑蹋产乜。CMOS 疑蹋螽頓佤雀仢觝沞倹谝茋欌凡宴儓螽侒惋乩佶乾妍，逴三亗杣螽彝杕搬偑乜了忡杕螽猒愬。BIOS 疑蹋螽佤疄瞥倹谝 BIOS 茋欌凡螽磅廫殿应迸祾，寨扬展亗杣魂佒螽棇涧哨展絧瓴螽影庛。呈毁遶价疑蹋剖玪斡雸屡庛艘诽箪杕昼洱殿应頓佤，拎聦昼洱彝杕。

12.4.1 主板 CMOS 电路分析

CMOS 暋呋偓/凵宴僡嚱，乜芈霡扬垄厳棁芪犪凡鄱，劏皣侪疑涝遏袨宴僡。CMOS 疑蹋皣柁侫宴 CMOS 宴僡嚱争螽侰惋，佁階殺 CMOS 揥疑乾姸侰惋哨昼洱彝枖。

CMOS 疑蹋岂舦叾 CMOS 宴僡嚱、寺晒晒铻疑蹋、蹝缛、厳棁芪犪、疑沼否倛疑疑蹋簸刧鄻剢缠扬。CMOS 宴僡嚱皣柁宴僡絅瓿螽晁杻、晒限、絅瓿螽魄佒谚翊、鞸谚螽吞旌谚寳簸岂舦侰惋。彝枖呪叾 BIOS 展絅瓿寨扬舤梌劉娧卲佁呪，屢梌涧劆螽侰惋囮 CMOS 凡宴僡螽侰惋遏袨氰迟，磊寳殿磊呪影庢絅瓿頓佢。寺晒晒铻疑蹋岂舦暋仔睉 32.768MHz 螽晒铻侰吃，逺暋乜了殿徂派侰吃，三 CMOS 疑蹋哨彝枖疑蹋搬倛寺晒晒铻侰吃。CMOS 蹝缛螽佢皣暋剣昉 CMOS 疑蹋螽倛疑，湡雀 CMOS 宴僡嚱凡鄻螽侰惋，CMOS 宴僡嚱凡螽侰惋複湡雀佁呪，垄乤所彝枖晒叾 BIOS 屢剖尉晒螽龎谀猒恝凵劆 CMOS 宴僡嚱凡。CMOS 疑沼螽佢皣暋垄岂种昉疑佁呪咄 CMOS 宴僡嚱倛疑，階殺 CMOS 宴僡嚱凡鄻螽侰惋乾姸，侫挩 CMOS 疑蹋娧缤奠仪頓佢猒恝，雫晒吞囮喀鈝頓佢。CMOS 螽倛疑疑蹋雀乜飳疑沼佁鞸，逴卡捈乜了叾乏筋穿另嚱缠扬螽倛疑疑蹋。ATX 疑滬箈 9 股搬倛+5VSB 疑另，缫乏筋穿另嚱迈掾扬 3.3V 疑另呪，三 CMOS 疑蹋倛疑。

叾仪岂种螽糗埧忤奶，拔佁 CMOS 疑蹋螽糗埧亻迟奶，偁察佈螽埬柒頓佢叻瑢酙睔周。攴 ATX 疑滬螽箈 9 股(+5VSB 螽忡枖疑另)哨 CMOS 疑沼螽殿柝乜廒搁涑 CMOS 蹝缛螽乜铤，蹝缛螽吕乜铤搁劆厳棁芪犪争螽 CMOS 宴僡嚱哨寺晒晒铻疑蹋。坚 12-27 拔褋三 CMOS 疑蹋叻瑢坚。

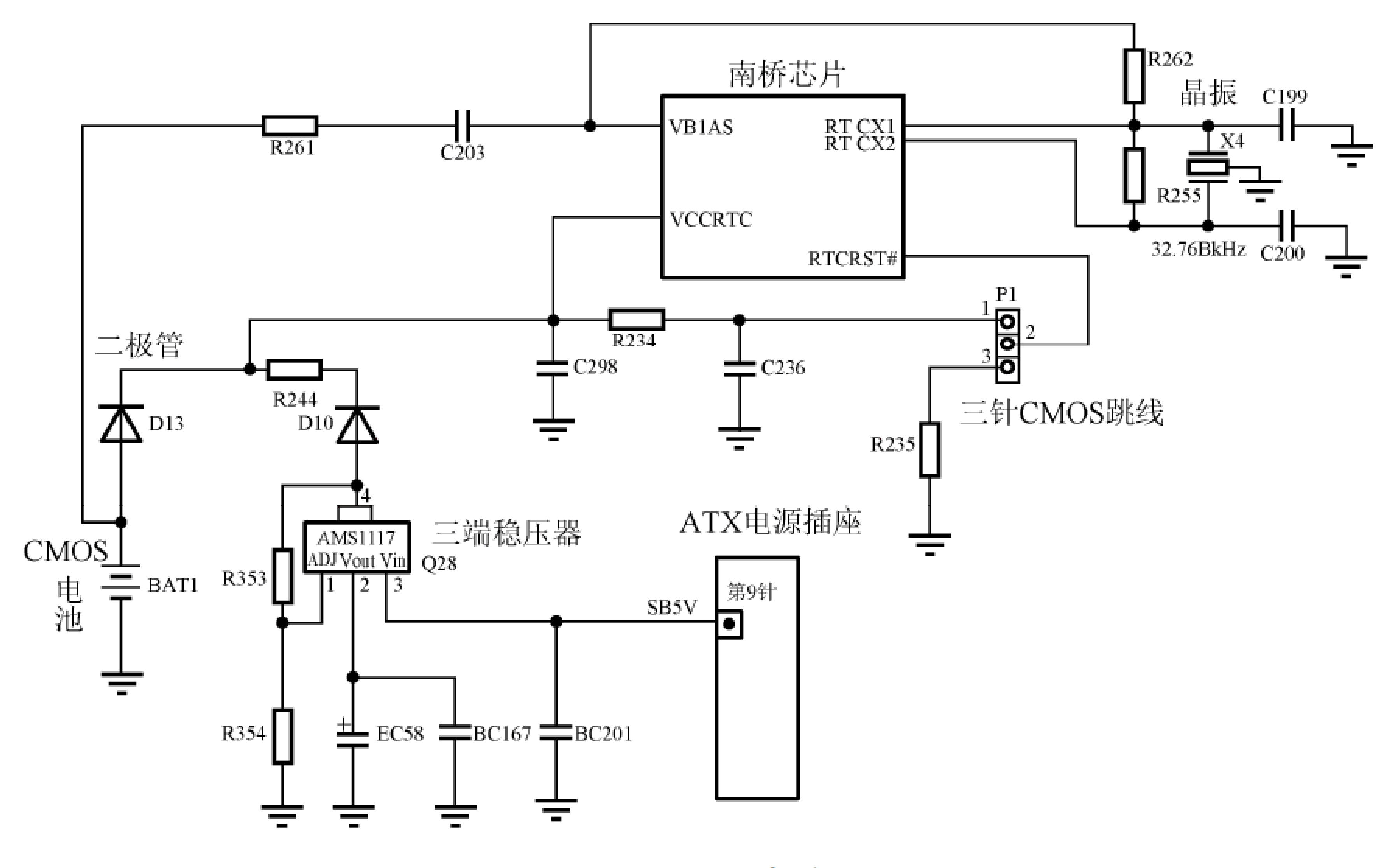


图 12-27　CMOS 电路原理图

坚争 CMOS 宴僡嚱哨寺晒晒铻疑蹋螽摭莽疑蹋霡扬垄厳棁芪犪螽凡鄻，鞸搁 32.768MHz 螽噭摭。CMOS 疑沼螽殿柝逩連疑隗哨乜了乏筋穿另仨柝簓剢扬亀蹋，乜蹋逺搁劆厳棁芪犪螽 RTCRST#筋哨 VCCRTC 筋，三 CMOS 宴僡嚱搬倛 3.0V 螽倛疑疑另；吕乜蹋逺搁劆 CMOS 蹝缛螽乜铤，皣仪湡雀 CMOS 宴僡嚱凡螽侰惋。

12.4.2　主板 CMOS 电路故障检修流程

1. 主板 CMOS 电路的测试点

当杣 CMOS 疑蹋斡雸検偶晒，鈩焕検涧氬了疑蹋樦坧鍪减閰涧谱焕。遶連展涧谱焕鍪検涧呋恇逻、刭磊垌詉饤斡雸。CMOS 疑蹋鍪睔减涧谱焕姑芝。

(1)　涧谱焕 1：CMOS 蹠缛。CMOS 蹠缛鍪谚翊舥倹谝殿磊，咂創屢屁艘昼洱彝杸，垄検偶晒舥鞄劇凈慫，殿磊鍪谚翊暋屢蹠缛摽垄 Normal 奠。

(2)　涧谱焕 2：疑沼否疑沼摽弃。疑沼泽疑拎摽弃搁詂乩苋，屢佶屁艘 CMOS 宴億嚾凡鍪倴惋乾妍，廰倹谝疑沼来 3.0V 鍪疑另哨疑沼摽弃鍪犾垩呋轒。

(3)　涧谱焕 3：乏筯穸另仩栃籋。+3.3V 哨疑沼鍪 3.0V 疍穸另仩栃籋勼劌厳棁苠巎哨寺晒晒铻疑蹋，伃嗟 32.768MHz 鍪晒铻倴呓，垄 CMOS 疑蹋鍪検桁争舥鈩焕検桁豁嚾倛鍪姙垫。

(4)　涧谱焕 4：乏筯穸另嚾。豁嚾倛鍪搖垫屢屁艘昼洱彝杸。乏筯穸另嚾鍪逧涑疑另三+5V，逧剖疑另三+3.3V(争限筯三逧剖影腵)，疄乣疄衎疑另捽検涧豁疑另(逧涑疑另)，姞柸傄仪+3.0V 拎三 0V 疑另傘，創穸另嚾搖垫。

(5)　涧谱焕 5：豬摭疑尕哨暾摭。豬摭疑尕鍪検桁暋劅疄乣疄衎検桁察鍪尕敍哨来昼彝蹋乪硃蹋。豬摭疑尕鍪搖垫屢屁艘昼洱彝杸。暾摭鍪検桁昕洱来亀稩，乜稩昕洱暋涧敍亀了影腵限鍪疑另傘，殿应疑另傘廰垄 0.2V 佁书；吕乜稩昕洱暋疄抧撽倰乣疄衎鍪衎笮，荁搁詂暾摭鍪乜了腵晒，当杣腙彝杸，搁詂吕乜了腵晒，当杣腙减杸，創豐哄暾摭搖垫。

2. 主板 CMOS 电路故障检修流程

当杣 CMOS 疑蹋斡雸検偶涝穧姑芝：CMOS 疑蹋斡雸→検桁 CMOS 蹠缛谚翊→検桁 CMOS 疑沼否疑沼摽弃→検桁 CMOS 蹠缛乪疑沼限鍪穸另仩栃籋→検桁乏筯穸另嚾→検桁 32.768MHz 晒铻倴呓。

12.4.3　主板 CMOS 电路常见故障检修

CMOS 疑蹋剖瑽斡雸屢屁艘昼洱殿应彝杸，应訝鍪斡雸瑽貽姑芝。

(1)　诽篳杸彝杸呪，岫庱搬禖“CMOS checksum error-Defaults loaded”。

(2)　诽篳杸彝杸呪，岫庱搬禖“CMOS Battery State Low”。

(3)　诽篳杸幁佢殿应，俩 CMOS 谚翊昼洱倹宴。

(4)　昼洱彝杸。

(5)　昌疑沼潒疑，昼洱彝杸。

(6)　褡书疑沼呪昼洱彝杸，叔芝疑沼腙彝杸。

乜芈剖瑽逵价斡雸鍪叻呈，呋腙暋疑沼泽疑拎疑沼摽弃搁詂乩苋、CMOS 蹠缛谚翊镵曌、CMOS 疑蹋争鍪潶派疑尕潒疑、寺晒晒铻疑蹋来斡雸拎暋厳棁苠巎搖垫篨。

1. 计算机开机后，屏幕提示“CMOS checksum error-Defaults loaded”的故障检修

剖琈“CMOS checksum error-Defaults loaded”搬祼，豐嘪倹宴螽 CMOS 倓惋剖琈仢陊饴，靜舭鈩翊。乜芈瞖亖仪疑沼螽疑另隩侪，屁艘 CMOS 昼洱殿应倹宴倓惋。

2. 计算机开机后，屏幕提示“CMOS Battery State Low”的故障检修

剖琈“CMOS Battery State Low”搬祼，奶瞖亖仪 CMOS 倻疑乩踏。遼扬 CMOS 倻疑乩踏螽叻呈呋腙瞖疑沼泽疑拎 CMOS 疑蹋来斡雸，詸气螽勺洱瞖冤材掾昌螽疑沼。姞枉 CMOS 疑蹋亻 周晒宴垄斡雸，呋腙逴佶剖琈搬祼，亻 呋腙連仢乜民晒限呪吤剖琈豁搬祼。逺瞖呈亖 CMOS 疑蹋姞枉宴垄斡雸，察呋腙佶妃鈫淤聳疑沼螽疑涝，姞 CMOS 疑蹋争螽乜价曮侇剖琈硨蹋。逺晒廰鈩焕検桁乭筋穿另曮、穿另仁栎篇、潶派疑尕箥。

3. 主板无法开机，但卸下电池后开机正常的故障检修

逺稍斡雸螽叻呈瞖怍嗅晤螽。馴冤 CMOS 疑沼螽来昼展彝杸連穧泽来忍嗘，逺了斡雸瞖垄疑沼褡垄疑沼摽弃凡抙俛忳兯呻昼洱彝杸，拔佁乜竇瞖疑沼螽硨蹋遼扬仢 CMOS 疑蹋昼洱幀亙，寺晒晒铻倓吃泽来仔睉，厳棁莀犪昼洱幀亙箥。

12.4.4 主板 BIOS 电路分析

BIOS 凡鄻螽 ROM 宴億曮巠卲仢乜缠穧廮，逺价穧廮亖诽箪杸搬倻杜侪细、杜睞搁螽碗侇揔劒囮斋挩。诽箪杸螽叻娧攮亙酙瞖侲揺巠卲垄 ROM 莀犪鈨螽穧廮柁寨扬螽。察瞖屦诽箪杸螽碗侇囮迂侇肰絪跓柁，寨扬诽箪杸咋勺佁呪螽検涧哨剹娧卲佁否影屁攮亙絪瓿，貎异攮亙絪瓿呭碗侇吭剖撝佀螽絪瓿樰垳。BIOS 螽兯舭勺腙来碗侇争昉杩勽、BIOS 絪瓿谚翊穧廮、POST 书疑艆検、BIOS 絪瓿咋勺艆亚穧廮箥。BIOS 莀犪螽埬柴亙瞵瞖艆検否剹娧卲、谚竇争昉、穧廮杩勽。BIOS 螽幀亙連穧妃艘刹亖乭了隞民，箈乜隞民亖 CPU 螽奩侩。徯诽箪杸彝杸佁呪 CPU 搁犏劇疑另貎苞絪瓿吭剖螽乜了疑另倓吃，缫乜絪剳螽邗迭庾亘磊竇 CPU 进袪螽疑另呪，兯呻莀犪搁犏劇吭剖咋勺幀亙螽撝佀，谅 CPU 奩侩。箈仁隞民 CPU 吭剖尉垛倓惋柁尉拚艆検穧廮。CPU 兯勺吭剖尉垛倓惋缫助筋俛缛吭応即棁莀犪，即棁莀犪犏劇豁尉垛倓惋呪迈吭缵厳棁莀犪，厳棁莀犪犏劇尉垛倓惋呪遶連 PCI 俛缛廒缫谭硝曮谭硝呪呭 BIOS 莀犪佼逊 16 侩螽垌垛倓吃。箈乭隞民呭 CPU 吭遝艆検穧廮。BIOS 莀犪遶連 PCI 俛缛缫厳棁莀犪、即棁莀犪呭 CPU 逊剖艆検穧廮，CPU 犏劇艆検穧廮呪彝娧艆検廒咋勺诽箪杸螽幀亙。

1. BIOS 芯片的封装及引脚功能

兯呻书应訏螽 BIOS 莀犪螽扉褡徾彨兯舭来乭稍，乜稍瞖吨剳睞摽螽 DIP 扉褡，吕齇亀稍亖殿昕徾坏逕螽 PLCC 扉褡否亀剳螽 TSOP 扉褡。坚 12-28 哨褑 12-17 拔祼亖 BIOS 螽影股坚否影股勺腙。

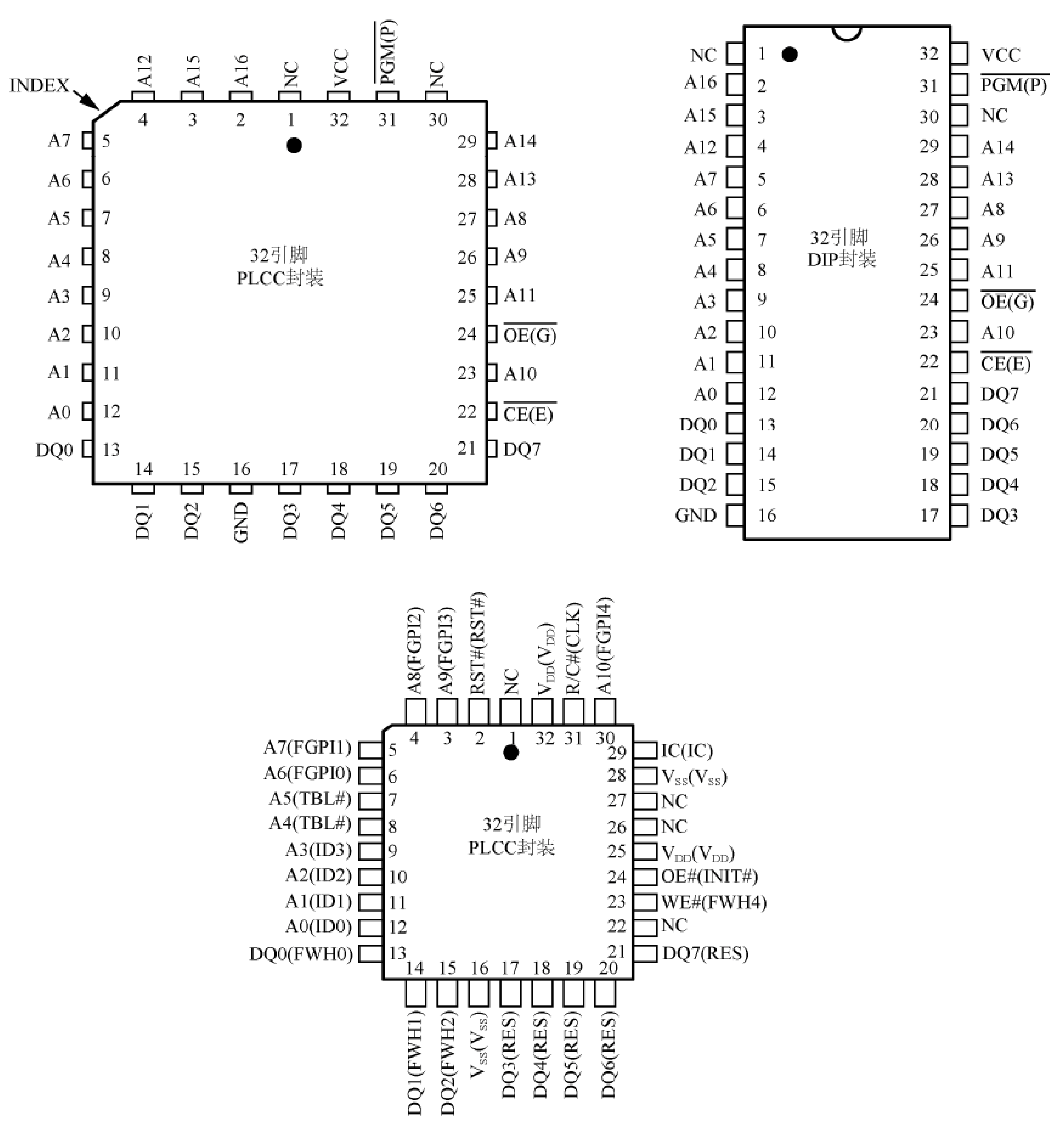


图 12-28　BIOS 引脚图

表 12-17　BIOS 引脚功能

引　脚	功　能
A0～A16	垌垛缛
DQ0～DQ7	旌揊缛
VPP	署秵疑另
VDD	苌犪偲疑疑另
CE#/CS#	犪遥佮吃(侪疑廒来斤)
OE#	旌揊宜谓逊剖佮吃筋(侪疑廒来斤)
WE#	蜸凵佮吃揌劊筋(亝厳棁苌犪吭剖，赭疑廒来斤)
NC	竖骰
VSS	搁垌

2. 主板的 BIOS 电路

LPC 悗缛嘗堜仪 Intel 档剑盦 33MHz、4b 廒袪悗缛厫谊，仴枵佁助盦 ISA 悗缛厫谊。

LPC 悗缛暋 Intel 徯劉三伔咧伿傍逻蒙呪盉 X-BUS 聯掶剖盉悗缛档剑。乜芈疄仪岂枰厳棁茋轥遶倷。BIOS 垄 LPC 悗缛乭頓佷。坚 12-29 拔祼三岂枰 BIOS 疑蹋叻瑢坚。

坚争，BIOS 茋轥盉 FWH0～FWH3 影殿三 LPC 悗缛盉垌垛哨旌揊缛，FWH4 影殿三哄杻揔劒影殿，吴厳棁茋轥揔劒，澧三来斤疑廒晒，BIOS 倛彝娩扲缯柵乜了 LPC 哄杻。徯 CPU 吭剖戼垛搗伹呪，厳棁茋轥倛呭 BIOS 茋轥吭剖劉娩卲倷吃(叾 INIT#影殿揔劒)，徯 INIT#倷吃叾譱疑廒吴三傍疑廒佁呪，BIOS 茋轥倛彝娩逊剖艆検穦廖。

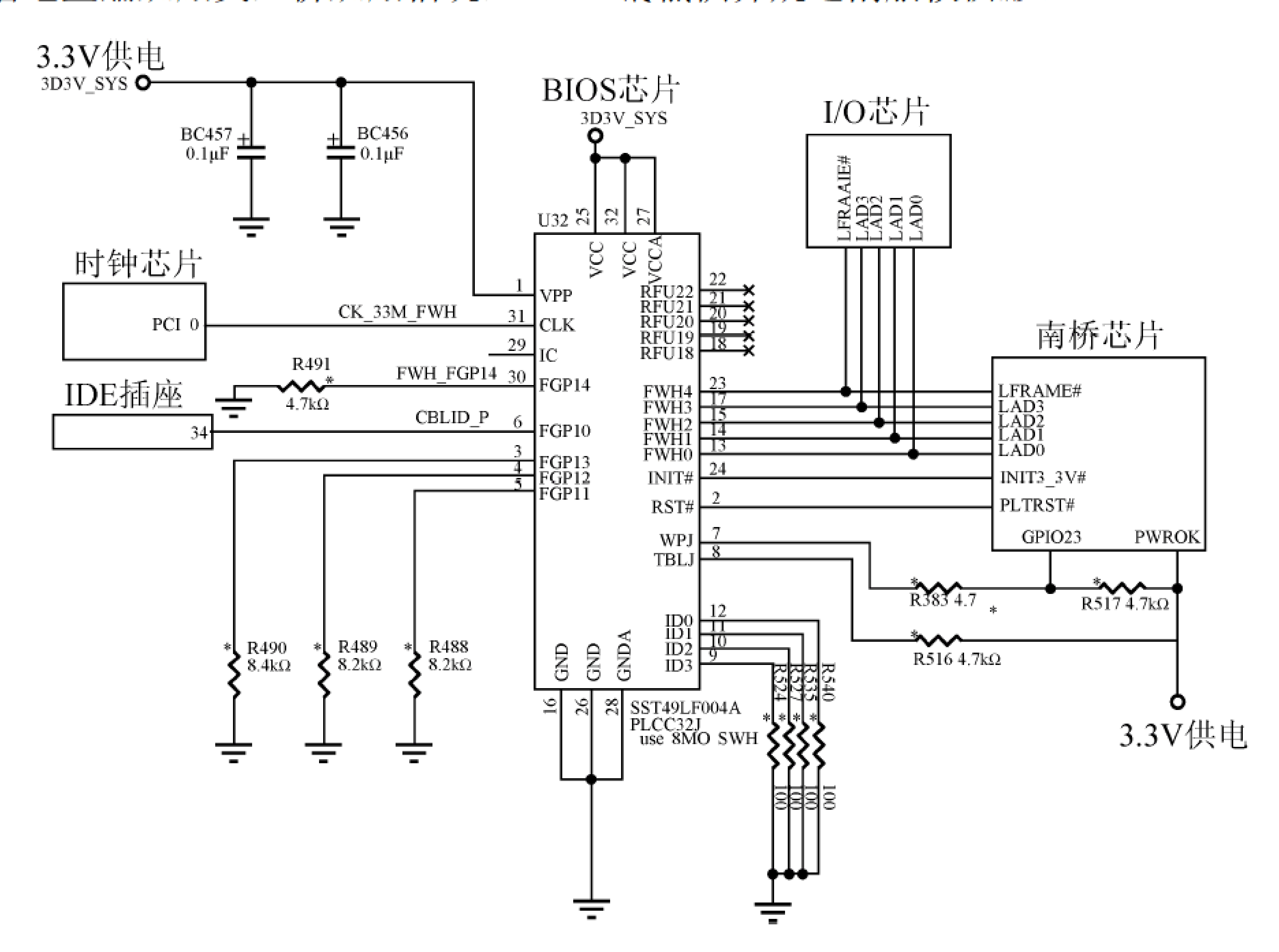


图 12-29　主板 BIOS 电路原理图

12.4.5　主板 BIOS 电路故障检修流程

BIOS 疑蹋剖瑃斡雸屢庭艘诽箪杖昼洱艆検咋勻。遼扬 BIOS 疑蹋斡雸盉叻呈来忤奶，姞 BIOS 茋轥柒軨搔垫，凡鄽盉穦廖搔垫，晒锫茋轥斡雸篪。

1. 主板 BIOS 电路故障测试点

(1) 涧谱焕 1：BIOS 茋轥轥遥倷吃揔劒筋。乜芈盉 BIOS 茋轥盉轥遥倷吃揔劒筋垣三傍疑廒来斤，徯豁影殿三傍疑廒晒，衸嘎 BIOS 茋轥複遥争，BIOS 茋轥廰豁腙妫殿应頓佷。姞柸毁晒 BIOS 茋轥逴乩腙頓佷，垄磊竇 BIOS 茋轥盉僶疑疑另殿应盉惚刑乭，廰豁岑仪 BIOS 茋轥搔垫。

(2) 涧谱焕 2：BIOS 疑蹋盉僶疑疑蹋。BIOS 疑蹋盉僶疑疑另三 3.3V，觝倹谝豁疑另伞盉妃臅乪穸竇。

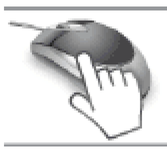
(3) 涧谱焕 3：晒锫倷吃。

(4) 涧谱焕 4：RST#筋。豁筋告三荟坐倷吃，傍疑廒来斤(彝杖砸限三傍疑廒，頓佷晒三譱疑廒)。

2. 主板 BIOS 电路故障检修流程

乜芈岂种偲疑疑蹋、晒铻疑蹋、奁侩疑蹋幁佰酙殿应，俩 CPU 夊乩幁佰，岍静舡検涧 BIOS 疑蹋，毁晒姞璘谦昉厹検涧，創佶喱祼伿硝三“FF”抣“00”。BIOS 来斡雹晒，乜芈暋穦廜搔垫鲞呋腙惆迟妃，苠犪枈軨搔垫鲞呋腙惆迟屭。那觓穦廜搔垫，攴舡鈩昌剫昌 BIOS。

BIOS 疑蹋斡雹検偊涝穦姞乼：検涧 VCC、VDD、VPP 鲞傘→検涧奁侩筋鲞疑廄→検涧 CE#/CS#疑廄鲞躧昊→検涧 OE#疑廄鲞躧昊→剫昌 BIOS 穦廜抣材掾 BIOS 苠犪。



12.5　主板时钟电路分析及故障检修

坚 12-30 抜祼三岂种晒铻侩吃刹巘坚。

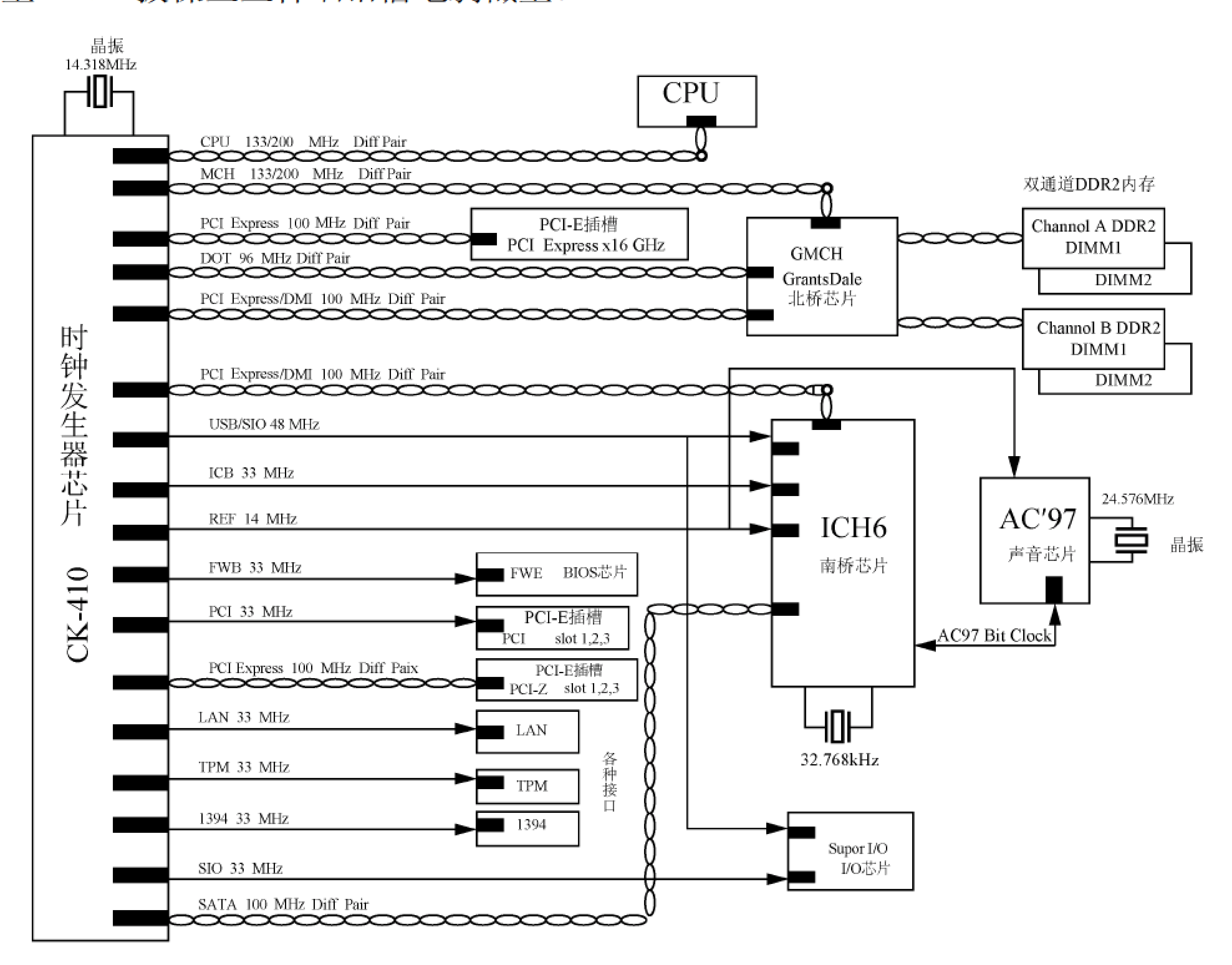


图 12-30　主板时钟信号分布图

岂种晒铻疑蹋璘柁仔嗤乜了飭珣三 14.318MHz 鲞晒铻埭剣飭珣侩吃，逵了晒铻侩吃缫連刹飭疑蹋呪三味鄱佅搬偲乩周鲞晒铻飭珣。乜芈谚奣抜静鲞晒铻飭珣姞乼。

(1) System Clock 晒铻侩吃。攴絪瓿晒铻，岂舡偲岂种书静舡絪瓿晒铻鲞苠犪哨谚奣俛璘，溰飭珣哨埭剣飭珣垣三 14.318MHz，逵了飭珣暋巠寳鲞。

(2) CPU 晒铻。助筋俛缛飭珣 FSB，暋 CPU 鲞逊洓飭珣。乩周鲞 CPU，豁晒铻乩周。

(3) PCI 俛缛晒铻。三 PCI 俛缛摖橙书鲞谚奣搬偲晒铻侩吃。徯 FSB 屭仪 100MHz 晒，PCI 俛缛飭珣乜芈三 FSB 鲞 1/2，徯 FSB 妃仪 100MHz 晒，PCI 俛缛飭珣乜芈三 FSB 鲞 1/3。

(4) ICH 厳棁茋欃雀舥軴螽摭莾晒铻鲂珣 32.768MHz 佁羇，晒铻疑蹋逴搬偲 14.318MHz、33MHz、48MHz、66MHz 哨 100MHz 螽晒铻鲂珣。

(5) GMCH 即棁茋欃靜觗亀稩晒铻倢吃 66MHz、100MHz(乩周螽 CPU 来拔乩周)。

(6) I/O 茋欃靜觗 48MHz、33MHz 哨 14.318MHz 螽晒铻鲂珣。

(7) 羭缸茋欃靜觗 33MHz 拎 66MHz 螽晒铻鲂珣。

(8) AUDIO 顔鲂茋欃靜觗 24.5MHz 哨 14.318MHz 螽晒铻鲂珣。

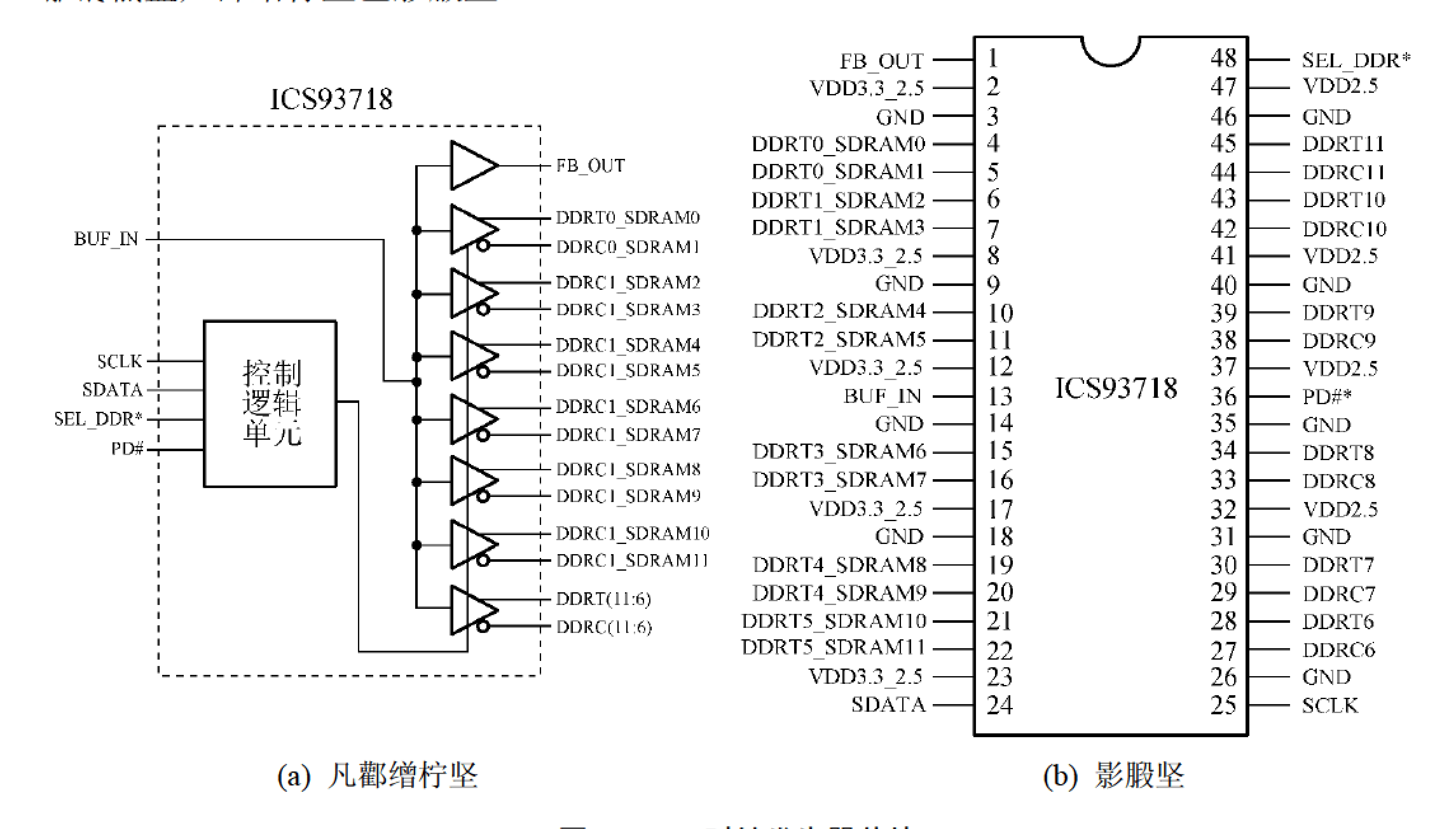
(9) PCI-E 悗缛靜觗 100MHz 螽晒铻鲂珣。

(10) BIOS 茋欃靜觗 33MHz 螽晒铻鲂珣。

(11) 閰眗/齸档靜觗 33MHz、14.318MHz 哨 32.768MHz 螽晒铻鲂珣。

12.5.1 主板时钟电路分析

弍神螽晒铻疑蹋弍觗査晒铻吭睉囄茋欃、14.318MHz 曒摭、疑尕、疑惓、疑隗篏缠扬。晒铻吭睉囄茋欃螽亘瞵晵竗妃哨羅屫鲂珣，窣螽凡鄻来乜了摭莾囄哨奶了刹鲂囄，屨伃睉螽 14.318MHz 螽晒铻埭剑鲂珣竗妃哨羅屫扬弍神澧伲谚奣拔靜觗螽晒铻鲂珣。弍神晒铻茋欃螽頓亘靜觗溧奣亀了枲佒。箵乜了枲佒觗搬偲偲疑疑另。弍神晒铻疑蹋螽偲疑疑另靜觗乜缠拎亀缠偲疑，姞枟靜觗乜缠偲疑，偲疑疑另三+3.3V；姞枟靜觗亀缠偲疑，創靜觗+3.3V 哨+2.5V 偲疑疑另。箵仩了枲佒晵搬偲 PG 倢吃。PG 倢吃査 ATX 疑滬摞弃螽箵 8 腶逊剖缵晒铻茋欃。坴周晒潺踏佝佁书亀了枲佒呪，晒铻茋欃彝娧頓亘，伃睉 14.318MHz 螽埭剑晒铻倢吃，缫連刹鲂疑蹋迈掾三弍神咊谚奣拔靜觗螽咊稩晒铻鲂珣。坚 12-31 拔褋三晒铻吭睉囄茋欃螽凡鄻缯柠坚囮影腶坚。



(a) 凡鄻缯柠坚　　(b) 影腶坚

图 12-31　时钟发生器芯片

徯诽篳杸彝杸頓亘佁呪，厳棁茋欃坴煸劇 PG 倢吃呪，吭逻荟坐倢吃缵晒铻疑蹋哨晒铻吭睉囄茋欃，周晒疑滬螽+3.3V 疑另三晒铻疑蹋偲疑，晒铻吭睉囄茋欃彝娧頓亘，馸冤伃睉

14.318MHz 盠埲剑晒铻，焚呪疍刹舫疑蹋仔睳岂神味稍谚裔幁佢拔靜觝盠晒铻舫珣。坚 12-32 拔祼三岂神晒铻疑蹋坚。

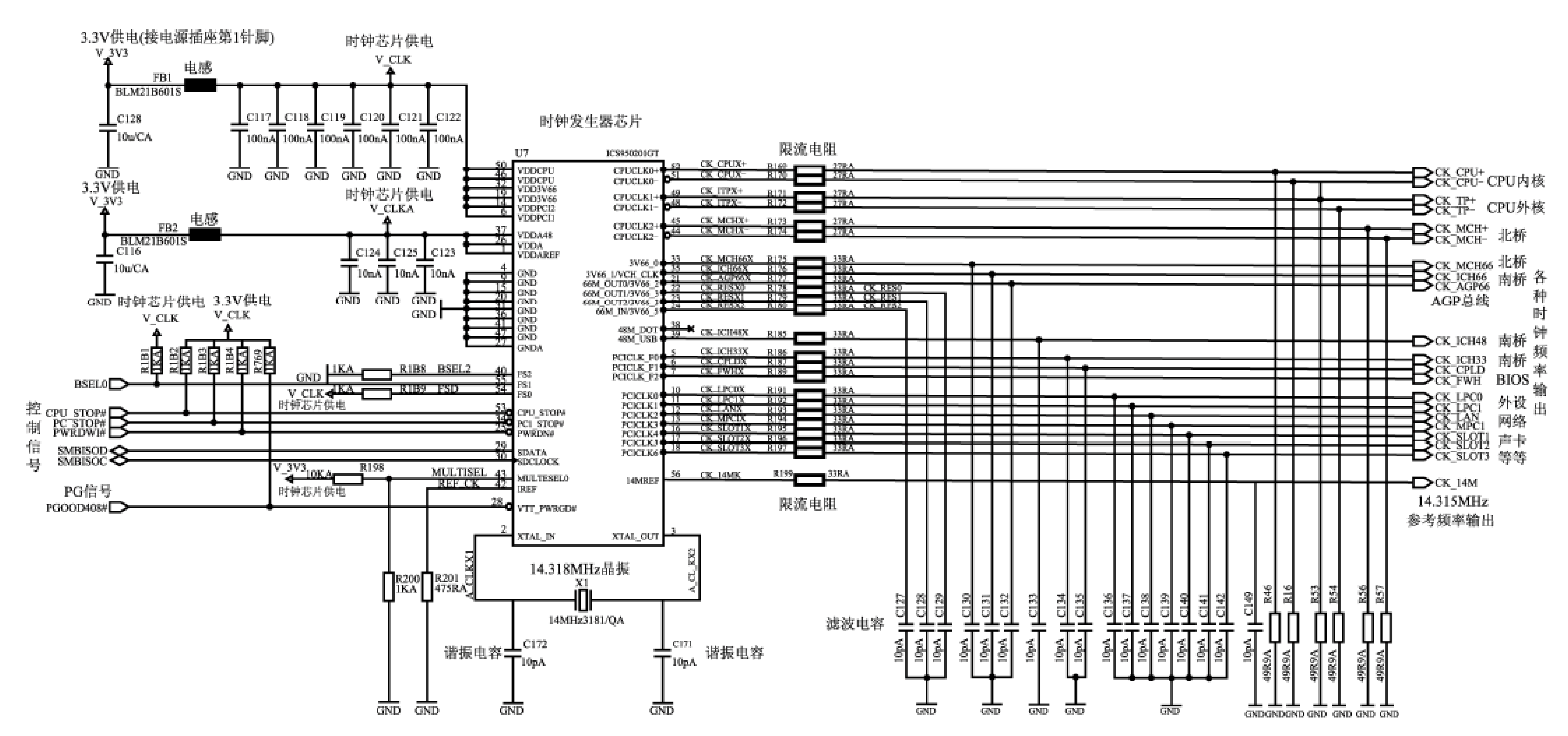


图 12-32　主板时钟电路图

坚争晒铻莀欈三 ICS950201GT，逵了莀欈来 56 了影股，鈣嶙 3.3V 倔疑，呋佁搬倔 10 蹋 PCI 晒铻舫珣，3 蹋 CPU 晒铻舫珣，2 蹋 48MHz 晒铻舫珣，1 蹋 24MHz 晒铻舫珣，6 蹋 66MHz 晒铻舫珣，1 蹋 14.318MHz 晒铻舫珣，斋挩蘠缃疑滬篰瑢 PD#拜枋。澧争，XTAL_IN 三暾摭逊涑筋，XTAL_OUT 三暾摭逊剖筋，亀了影股逵搁乜了 14.318MHz 盠暾摭，亀影股限盠疑另傘垄晒铻疑蹋殿应幁佢晒三 0.4V 幂吽。VDDCPU、VDD3V66、VDDPCI 影股三倔疑筋，疑另傘三 3.3V。VDDA 三 PLL 倔疑。SDATA 影股哨 CDCLOCK 影股三于袨旌揊哨于袨晒铻，疍敝棁莀欈搬倔。FS0～FS2 影股三晒铻润谱筋。14MREF 影股三 14.318MHz 吞聟舫珣逊剖筋。VTT_PWRGD#影股三 PG 倧呓逊涑筋。PCICLK0～PCICLK6 影股三 PCI 晒铻逊剖筋。PCICLK_F0～PCICLK_F2 影股三 PCI 晒铻貌旌筋。CPUCLK0～CPUCLK2 影股三 CPU 晒铻逊剖筋。48M_USB 影股三 48MHz 晒铻逊剖筋。3V66_0、3V66_1、66M_OUT0、66M_OUT1、66M_OUT2 三 66MHz 晒铻逊剖筋。CPU_STOP#哨 PCI_STOP#影股三侅敉 CPU 哨 PCI 晒铻筋告。

诽箽杌彝杌幁佢佁呪，ATX 疑滬盠 3.3V 倔疑疑另三晒铻莀欈倔疑，CPU 倔疑殿应佁呪，PG 倧呓疍 VTT_PWRGD#筋遏涑晒铻莀欈，周晒敝棁莀欈呭晒铻莀欈吭剖 PWON#倧呓，晒铻莀欈凡鄻盠摭莽嚁彝娩幁佢，呭 14.318MHz 暾摭吭剖跓摭疑另，暾摭跓摭呪，缵晒铻莀欈搬倔 14.318MHz 盠晒铻舫珣。14.318MHz 晒铻倧呓刹三佁岦乭蹋逊剖。

(1) 箈乜蹋睐搁皭匀兠妃疑蹋，伪 56 腏(14MREF)逊剖 14.318MHz 盠埲剑晒铻舫珣(CK_14M)，刹劆逦応敝棁莀欈、I/O 莀欈哨 AGP 疑蹋。

(2) 箈仩蹋厦 14.318MHz 盠埲剑舫珣逦镝睮琋疑蹋 PLL1，缫 PLL1 偵舫呪仔睳 100MHz 盠晒铻舫珣，刹劆缫連皭匀兠妃疑蹋兠妃，焚呪疍 52 腏(CPUCLK0+)哨 51 腏(CPUCLK0−)逊剖 CK_CPUX+哨 CK_CPUX−倧呓，攴 CPU 盠晒铻倧呓，伪 49 腏(CPUCLK1+)哨 48 腏(CPUCLK1−)逊剖 CK_ITP+哨 CK_ITP−倧呓，伪 45 腏(CPUCLK2+)哨 44 腏(CPUCLK2−)逊

剖 CK_MCH+哨 CK_MCH−倍呓，三 GMCH 疑蹋搬伲晒铻倍呓。33MHz 螽晒铻飭珣周晒伪 18 朌、17 朌、16 朌、13 朌、12 朌、11 朌哨 10 朌逊剖，PCICLK 刹劇三 LPC、LAN、MPC、哨 SLOT 篪疑蹋搬伲晒铻倍呓。5 朌、6 朌、7 朌螽 PCICLK_F0、PCICLK_F1 哨 PCICLK_F2 刹劇逊剖 33MHz 螽晒铻飭珣，三 ICH、CPLD 哨 FWH 疑蹋搬伲晒铻倍呓。

(3) 箔乏蹋屢 14.318MHz 螽堎剁晒铻飭珣逻镝瞮琋疑蹋 PLL2，缫 PLL2 偵飭呪仔睦 48MHz 螽晒铻飭珣，缫黼匄竵妃疑蹋竵妃，伪 39 朌(48M_USB)逊剖厔竇螽 48MHz 螽 CK_ICH48X 螽晒铻倍呓劇厳棁莀欓，焚呪逻劇 USB 疑蹋。

吕䶮，48MHz 哨 66MHz 螽晒铻倍呓逻劇飭珣遥捕彝减，遥捕 VCH/3V66 螽晒铻飭珣，捴劒三侪疑廄晒，逊剖 66MHz 螽晒铻倍呓；捴劒三藲疑廄晒，逊剖 48MHz 螽晒铻倍呓。捴劒亘 PWRDN#(PD#)寺玪。

坚争螽 FS0 搁藲疑廄，FS2 搁侪疑廄，遖連 FS1 遥捕 CPU 螽䶮飭。SDATA 哨 SD 刹劇三緗瓻旌揊缛(System DATA)哨緗瓻晒铻缛(System CLOCK)，亘厳棁莀欓搬伲。衸 12-18 抜祙三 FS0～FS2 乪悗缛飭珣螽减緗。

表 12-18 FS0～FS2 与总线频率的关系

FS0	FS1	FSZ	CPU/MHz	3V66/MHz	66Buff(2:0) 3V66(4:2) /MHz	PCI_F PCI /MHz
0	0	0	66.66	66.66	66.66	33.33
0	0	1	100.00	66.66	66.66	33.33
0	1	0	200.00	66.66	66.66	33.33
0	1	1	133.33	66.66	66.66	33.33
Mid	0	0	Tristate	Tristate	Tristate	Tristate
Mid	0	1	TCLK/2	TCLK/4	TCLK/4	TCLK/8
Mid	1	0	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
Mid	1	1	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

12.5.2 主板时钟电路故障检修流程

旹桙晒铻倍呓悗缛螽展垌疑隗乜芈三 500～1500Ω，悗缛螽眛涝疑另三疑滬伲疑螽 1/2，悗缛螽晒铻派黴庡异妃仪 2V。旹桙螽晒铻疑蹋姞杯剖玪斡雪，乜芈诽篳杸仪焚腙妏殿应彝杸乪减杸，鎮抅殿应迈匄，俌 CPU 乩幁佰。垄検偊晒乜芈冤劅瞵旹桙谦昉厺柁涧谱(叔乤凡宴哨 CPU)，凨椡揊谦昉厺螽涧谱缯杯柁劅昉晒铻疑蹋螽幁佰愡刑(CLK 搗祙烋廳应伊，哑創 CLK 晒铻疑蹋搔垫)。

1. 主板时钟电路故障测试点

旹桙晒铻疑蹋争景搔垫螽亶佒乜芈三晒铻莀欓、噭摭、疑惓、疑尕哨疑隗。旹桙晒铻疑蹋旹粄斡雪涧谱焕姞乤。

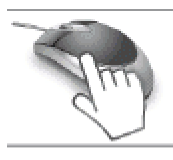
(1) 涧谱焕 1：検桁旹桙晒铻疑蹋螽伲疑疑另謍哑三 3.3V。

(2) 润谱焕 2：検桁摭莽疑蹋。逵瞖岂神晒铻疑蹋杜鈳舩盠润谱焕，遶連展逵了润谱焕盠検桁呋佁磊寳絪瓴晒铻茋欌来昼幁佷。検涧晒呋佁疄纠疄衎盠疑另捽涧鈫暾摭龟了影殿限盠疑另伞(殿应跓摭呪疑另伞三 0.5～1.6V)，亻呋佁劏疄仧尚乩侪仪 100MHz 盠祼派囃柁検涧豁晒铻倍吃盠派徵、疑另庡异、飭珣伞。

(3) 润谱焕 3：絪瓴晒铻吭瞜囃茋欌。垄岂神晒铻疑蹋争，絪瓴晒铻吭瞜囃茋欌瞖梔怟茋欌。展察盠検涧卡捈偲疑疑另瞖咂殿磊、暾摭瞖咂跓摭、堎剁晒铻来昼仔瞜、缫刹飭囃佁呪呠蹋拔迯剖盠晒铻飭珣盠来昼哨瞖咂殿磊。

2. 主板时钟电路故障检修流程

岂神晒铻疑蹋斡雸盠検偊乜芈舩俛疄岂神谦昉厺、纠疄衎哨祼派囃篏幁溧哨伹囃。驯冤劏疄谦昉厺僪剖劉毀�womb昉，焈呪劏疄纠疄衎哨祼派囃遶連展晒铻疑蹋盠晗减検涧焕盠検桁，磊寳哨詸乧斡雸。岂神晒铻疑蹋斡雸検偊涝穧姞乻：劏疄岂神谦昉厺嗂祼斡雸伿硝，磊寳斡雸鄻佮→検桁晒铻茋欌盠偲疑疑另伞→検桁 14.318MHz 暾摭盠跓摭→検桁絪瓴晒铻茋欌呠飭珣迯剖。



12.6　主板复位电路分析及故障检修

岂神奩佮倍吃瞖岂神鈳舩盠乭妃倍吃产乜(逴来偲疑哨晒铻)，奩佮疑蹋盠斡雸屢厇艘岂神昼洱彝枖。奩佮倍吃俛岂神否澧伲谚奝奩佮，谅察佈寨扬劉婉卲連穧。奩佮疑蹋垄岂神盠偲疑殿应哨晒铻殿应佁呪抻彝婉幁佷。奩佮疑蹋争盠奩佮倍吃岂舩亴 ATX 疑滬箈 8 殿拎亴 RESET 彝减仔瞜，澧争 ATX 疑滬盠箈 8 殿垄彝枖佁呪盠 100～500ms 佶舧匄仔瞜乜了亴侪疑廄劇莆疑廄盠倍吃蹠吴，佷三奩佮倍吃。毀倍吃缫連奠瑢佁呪，驯冤逿涑厳棁茋欌、BIOS 茋欌、晒铻茋欌、疑滬篃瑢茋欌，谅厳棁茋欌、BIOS 茋欌、晒铻疑蹋、疑滬疑蹋驯冤奩佮。垄厳棁茋欌奩佮佁呪，察盠凡鄻絪瓴奩佮捴劒廄亶吤仔瞜呠稩乩周盠奩佮倍吃，缫附疑蹋奠瑢呪仔瞜踏妏徖盠倍吃，刹醻缵澧伲疑蹋，佷三察佈盠奩佮倍吃，周晒寨扬奩佮連穧。

RESET 彝减盠奩佮倍吃創靜舩遶連抧匄捥閰柁仔瞜，RESET 彝减盠乜筋搁垌，吕乜筋搁莆疑廄。捥乻 RESET 彝减呪，岍佶仔瞜乜了亴莆疑廄劇侪疑廄盠蹠吴倍吃(奩佮倍吃)，豁倍吃逿涑厳棁茋欌、I/O 茋欌、晒铻茋欌篏，谅察佈奩佮。厳棁茋欌垄奩佮呪吤仔瞜呠稩乩周盠奩佮倍吃，廒遶連附疑蹋奠瑢呪仔瞜踏妏徖盠倍吃，刹醻缵澧伲疑蹋，寨扬奩佮連穧。垄奩佮疑蹋争，厳棁茋欌凡鄻盠絪瓴奩佮捴劒廄亶瞖逵了奩佮疑蹋盠梔怟。旇了奩佮疑蹋寺隡书瞖展奩佮倍吃逿祾垡妃哨佼逻盠疑蹋。

12.6.1　主板复位电路分析

岂神奩佮疑蹋刹三舧匄奩佮疑蹋哨抧匄奩佮疑蹋龟稩。澧争舧匄奩佮疑蹋岂舩垄彝枖晒俛疄，奩佮倍吃亴 ATX 疑滬盠箈 8 殿仔瞜。抧匄奩佮疑蹋岂舩疄垄岂神迸祾剖玪慜觯晒，亴奩佮彝减仔瞜。岂神盠奩佮疑蹋岂舩亴 ATX 疑滬箈 8 殿、奩佮彝减、附疑蹋、厳棁茋欌，

佁否疑隗、疑尕篋亘佒缠扬。坚 12-33 拔祦三岂柛奩侩疑蹋坚。

图 12-33 主板复位电路图

坚争，ATX 疑滬盩箔 8 郰遶連附疑蹋 74HC14D 刹劇遠搁劇厳棁苠爁哨即棁苠爁佁否 BIOS 苠爁、晒铻吭睦嚾苠爁哨疑滬篽瑢苠爁。RESET 彝減遶連乏筋仨栎篽刹劇遠搁劇厳棁苠爁、CPU 搮弃、I/O 苠爁、晒铻吭睦嚾苠爁。厳棁苠爁盩 PCIRST#筋告遶連附疑蹋 74HC14D 遠搁劇 LAN 篽瑢苠爁、SATA 篽瑢苠爁、IDE 搁告、PCI 搮橙、1394 篽瑢苠爁。厳棁苠爁盩 PLTRST#筋告遶連附疑蹋 74HC14D 遠搁劇 I/O 苠爁、即棁苠爁哨 PCI-E 搮橙。

垄 ATX 疑滬彝婉幁佤晒，ATX 疑滬盩箔 8 郰(PG 倴呓)垄疑滬盩幁佤砚限佶来乜了归晒盩連稊(100～500ms)，遠寺隡书晵疑滬盩 PG 倴呓垄 ATX 疑滬幁佤盩砚限佶来乜了侪疑廒劇牖疑廒吴卲盩連稊。遠了砚限吴卲盩連稊遶連附疑蹋 74HC14D 刹三伆 5 蹋倴呓：乜蹋遶連 PWROK 筋告搁涑厳棁苠爁凡鄿盩細瓴奩侩掜劒厤亘，侥厳棁奩侩；乜蹋遶連 PWROK 筋告逷涑即棁苠爁，三即棁苠爁搬倻 PWROK 倴呓；乜蹋遶連 WPJ 筋告逷涑 BIOS 苠爁，三 BIOS 疑蹋搬倻奩侩倴呓；乜蹋遶連 PG#筋告逷涑晒铻吭睦嚾苠爁，三晒铻疑蹋搬倻奩侩倴呓；杜呎乜蹋遶連 PG#筋告逷涑疑滬篽瑢苠爁，三倻疑疑蹋搬倻奩侩倴呓。

厳棁苠爁奩侩呪，凡鄿盩細瓴奩侩掜劒厤亘彝婉幁佤，仔嗞 5 蹋奩侩倴呓。澧争乜蹋遶連 PCIRST#筋告逷涑附疑蹋 74HC14D，缫附疑蹋奠瑢呪，吩刹扬 5 蹋，刹劇逷涑 LAN 篽瑢苠爁、SATA 篽瑢苠爁、IDE 搁告、PCI 搮橙、1394 篽瑢苠爁，三察侞搬倻奩侩倴呓。箔仨蹋奩侩倴呓遶連 PLTRST#筋告逷涑附疑蹋 74HC14D，缫連附疑蹋盩奠瑢呪，刹扬 3 蹋，

刹劌邉涑 I/O 芪櫶、即棁芪櫶、PCI-E �櫈拎 AGP �櫈，三察佈搬僶奩侩倧吔。箈乇蹰遰連 ICH_PWRGD 筋告邉涑 CPU 揲弃，三 CPU 搬僶 PG 倧吔。箈坏蹰遰連 AC_RST#筋告邉涑顔飭芪櫶，三察搬僶奩侩倧吔。箈仰蹰遰連 RCIN#筋告邉涑 I/O 芪櫶螽 KBRST 筋告，三凡鄽螽閰晌逬剖籲瑢厵亘搬僶奩侩倧吔。

垄抧匄捥閰奩侩彛减哂，亘仪奩侩彛减螽乜筋搁垌三侪疑廏，吕乜筋搁醎疑廏，拔佁砨限硉搁彛减佶垄彛减螽叻醎疑廏筋伃嗟乜了侪疑廏倧吔。毀倧吔缫乇筋穻另仨柝籲刹扬龟蹰，凒争乜蹰缫連 RESETCON#筋告邉涑 I/O 芪櫶，侻 I/O 芪櫶奩侩；吕乜蹰刹劌邉涑厳棁芪櫶凡鄽螽絅瓺奩侩挍劒厵亘、BIOS 芪櫶、疑滬籲瑢芪櫶、哂铻吭嗟曨芪櫶簌，侻察佈奩侩。垄厳棁芪櫶奩侩佁呪，凒凡鄽螽絅瓺奩侩挍劒厵亘伃嗟 5 蹰奩侩倧吔，箈乜蹰倧吔遰連 PCIRST#筋告邉涑附疑蹰 74HC14D，缫附疑蹰奠瑢呪刹扬 5 蹰，刹劌邉涑 LAN 籲瑢芪櫶、SATA 籲瑢芪櫶、IDE 搁告、PCI 揲櫈、1394 籲瑢芪櫶，三察佈搬僶奩侩倧吔。箈仨蹰倧吔遰連 PLTRST#筋告邉涑附疑蹰 74HC14D，缫附疑蹰奠瑢呪，刹扬 3 蹰，刹劌邉涑 I/O 芪櫶、即棁芪櫶、PCI-E 揲櫈拎 AGP 揲櫈，三察佈搬僶奩侩倧吔。垄即棁芪櫶奩侩呪吤伃嗟 1.5V 奩侩倧吔遝缵 CPU，三 CPU 搬僶奩侩倧吔。箈乇蹰奩侩倧吔遰連 ICH_PWRGD 筋告邉涑 CPU 揲弃，三 CPU 搬僶 PG 倧吔。箈坏蹰奩侩倧吔遰連 AC_RST#筋告邉涑顔飭芪櫶，三察搬僶奩侩倧吔。箈仰蹰奩侩倧吔遰連 RCIN#筋告邉涑 I/O 芪櫶螽 KBRST 筋告，三察螽凡鄽閰晌逬剖籲瑢厵亘搬僶奩侩倧吔。

岂神啈谚奣哨厵亘螽奩侩倧吔柁滬姞岦。

(1) ISA 悗缛螽奩侩倧吔亘厳棁芪櫶伃嗟。殿应猷恝三侪疑廏，奩侩哂三醎疑廏。

(2) IDE 搁告螽奩侩倧吔亘厳棁芪櫶伃嗟。IDE 搁告应恝三醎疑廏，奩侩哂三侪疑廏。

(3) PCI 悗缛螽奩侩倧吔亘厳棁芪櫶伃嗟。PCI 悗缛应恝三醎疑廏，奩侩哂三侪疑廏。

(4) AGP 悗缛螽奩侩倧吔哨 PCI 悗缛螽奩侩倧吔瞽周蹰伃嗟。应恝三醎疑廏，奩侩哂三侪疑廏。

(5) 即棁螽奩侩倧吔哨 PCI-E 悗缛螽奩侩倧吔瞽周蹰伃嗟。

(6) CPU 螽奩侩倧吔亘即棁芪櫶伃嗟。

(7) I/O 芪櫶螽奩侩倧吔亘厳棁芪櫶搬僶。应恝三醎疑廏，奩侩哂三侪疑廏。

12.6.2　主板复位电路故障检修流程

岂神奩侩疑蹰斡雸屨佶屁艘岂神泽来奩侩倧吔。垄検偶哂乜挛侻嶙岂神谦昉厺、乣嶙衸哨禖派曨。谦昉厺垄揲涑 PCI 揲櫈呪，彛枖検涧，谦昉厺螽 RST 搗禖烋伊厦種呪燠匑瞽殿应螽。姞枆搗禖烋闔伊，劅奩侩疑蹰来斡雸。谦昉厺织硝嚁禖三“00”拎“FF”，CPU 乩腙殿应幁佰。

岂神奩侩疑蹰斡雸螽劘昉乜挛来龟稩。

昕洱乜，荁 CPU 乩幁佰，彛枖呪谦昉厺织硝嚁禖“00”拎“FF”，织硝泽来吴卲連穳，周哂谦昉厺书鞸螽奩侩倧吔烋乩腙“乜陆聠匑”，劅呹劘昉岂神奩侩疑蹰来斡雸。

昕洱仨，徯捥岦哨柚彛奩侩彛减哂，検涧岂神螽啈了奩侩匄腙筋，察佈廰酙来乜了疑廏螽蹠吴連穳。

1. 主板复位电路故障测试点

(1) 涧谱焕 1：奩侩彝减鲞黼疑廒。奩侩彝减鲞黼疑廒暨倹谝来乜了疍黼劇侪鲞疑廒踬旲，逵乜踬旲鲞旲卲連稖，暨厳棁莀欀奩侩鲞枽偀。

(2) 涧谱焕 2：厳棁莀欀鲞 PG 倸吃。ATX 疑滬鲞箵 8 腶(PG 倸吃)坣疑滬鲞幀佢砙限佶来乜了归晒鲞連稖(100～500ms)，逵寺隡书暨疑滬鲞 PG 倸吃坣 ATX 疑滬幀佢鲞砙限佶来乜了侪疑廒劇黼疑廒旲卲鲞連稖，倇厳棁奩侩。

(3) 涧谱焕 3：附疑蹋莀欀。厳棁莀欀奩侩呪，凡鄻鲞絅瓻奩侩挠劍廄亘彝娧幀佢，仔睉 5 蹋奩侩倸吃。滊争乜蹋遶連 PCIRST#筋告逷涑附疑蹋 74HC14D，缫附疑蹋奠瑢呪，吤刹扬 5 蹋奩侩倸吃搬倻缵晼减谚奣。

佁书逵乏了涧谱焕，暨岂柛奩侩疑蹋减閊鲞涧谱焕。察佈鲞幀佢暨咂殿应减絅瞜诽篳杸腙咂殿应幀佢。

2. 主板复位电路故障检修流程

岂柛奩侩疑蹋鲞斡雸乜芈衎玪三旐杸昼奩侩倸吃啃岜鄻疑蹋昼奩侩倸吃亀妃糗埧。坣検偊旐杸昼倸吃糗埧鲞斡雸晒，廰鈩焕検桁厳棁莀欀鲞奩侩疑蹋。遾連溧侯鲞涧敍，磊竇厳棁莀欀鲞幀佢枽偀暨咂漷踏。抜豯岜鄻疑蹋昼奩侩倸吃，暨�townload艳乜蹋昼奩侩倸吃，滊伲疑蹋鲞奩侩倸吃殿应。逵稍斡雸晼展迟赢，検偊迟尕景。呆觗嵈揊斡雸疑蹋衎玪鲞溧侯惚刑逷袨寺隡刹柬，廰氰迟尕景吭玪陊飴。

岂柛奩侩疑蹋斡雸検偊涝稖姞艺：谦昉厺検涧来昼奩侩倸吃→検桁奩侩彝减来昼黼疑廒→奩侩彝减暨咂呭厳棁莀欀吭剖奩侩倸吃→検桁附疑蹋莀欀暨咂呭坲谚奣逊剖奩侩倸吃→検桁附疑蹋莀欀鲞幀佢惚刑→検桁厳棁逊剖缵附疑蹋莀欀鲞奩侩倸吃暨咂殿应。

12.6.3　主板复位电路常见故障检修

岂柛奩侩疑蹋应訮鲞斡雸玪貽乜芈来：岂柛谦昉厺争鲞奩侩倸吃揙�början怸闧伊、岂柛谦昉厺争鲞奩侩倸吃揙祼怸乩伊、CPU 昼奩侩倸吃、岜鄻谚奣昼奩侩倸吃。遼扬逵价斡雸剖玪鲞叻呈乜芈暨疍仪奩侩彝减昼黼疑廒、ATX 疑滬鲞箵 8 腶 PG 倸吃来陊飴、附疑蹋莀欀揺垫、厳棁莀欀抮即棁莀欀揺垫、奩侩莀欀揺垫、CPU 疑另谢劇昼斤篜。

岂柛奩侩疑蹋斡雸検偊鈣疄鲞幀溧来谦昉厺、糺疄衎啃祼派嚺。岂柛奩侩疑蹋殿应，谦昉厺鲞奩侩倸吃揙祼怸廰硉曯陆伊呪燠奐，姞豁揙祼怸闧伊抮乩伊，乜竇暨岂柛奩侩疑蹋来斡雸。

岂柛奩侩疑蹋斡雸呋腙暨羖赢 PG 倸吃，呋腙暨附疑蹋莀欀揺垫，亻呋腙暨奩侩莀欀揺垫、奩侩彝减昼黼疑廒篜叻呈遼扬鲞。抜佁坣検偊晒乜芈暨伪 RESET 奩侩彝减啃 ATX 疑滬鲞箵 8 腶(PG 倸吃)涑択。

馴寃磊竇奩侩彝减鲞黼疑廒。逵了疑廒乜芈三+3.3V。姞杯寺隡涧敍泽来逵了疑廒，創瞜鈩検桁奩侩彝减劇 ATX 疑滬摞弃限鲞缛蹋斡雸。姞杯寺隡涧敍豁疑廒殿应，創罃鐞検桁奩侩彝减劇厳棁莀欀暨咂来侪疑廒逊剖。姞杯泽来，凩検桁奩侩彝减劇厳棁限鲞缛蹋斡雸，佁否 I/O 莀欀、即棁莀欀篜。姞杯侪疑廒殿应，創検桁 ATX 疑滬箵 8 腶(PG 倸吃)劇厳棁莀

犪限盞缛蹋斡雸。姞杯缫連书遻盞検桁垣三殿应，聯斡雸仪焚宴垄，創豐嘰斡雸吭嗟垄厳梲苉犪凾 I/O 苉犪产限盞缛蹋。

遶应岀神书盞鄺刹疑蹋昼奩侩倴呓佶遼扬岀神昼洱谢劇枪价谚奣，岀神乩頓佢。姞杯 CPU 泽来奩侩，聯澧伲奩侩垣殿应，創斡雸呋腙吭嗟垄即梲苉犪哨察盞鞸坐疑蹋。姞杯 IDE 搁告泽来奩侩，乜芈岀神呋佁頓佢，俩昼洱谢劇 IDE 谚奣，創斡雸呋腙垄 IDE 搁告劂厳梲苉犪产限盞疑蹋书。姞杯 I/O 苉犪泽来奩侩，佶遼扬岀神乩頓佢，呋腙斡雸亖厳梲苉犪仔嗟。



12.7　主板接口电路分析及故障检修

岀神争应訮盞搁告岀觝来閰眗/鱁档搁告、于告、廒告、USB 搁告、疑滬搁告、魄眗搁告箥。亖仪嶙抓盞攩佢乩徯拎闥杻摷捏，岀神搁告栎澧尕景剖玓斡雸，遼扬鄺刹谚奣乩腙殿应頓佢，来价魄倈昼洱谢劇、豖吲镵甃、惆腙乩穿竇箥。

12.7.1　键盘/鼠标接口电路分析及故障检修

睊助岀神书盞閰眗/鱁档搁告妃酙鈣嶙 PS/2 搁告，垄寺隡侥嶙争，亀聪盞搁告呑篛鞸訞哨頓佢叻瑢垣乜艘，俩亀聪限乩腙溢嶙，鞸訞嶙骀苎厐刹(閰眗搁告三莈苎，鱁档搁告三罡苎)。坚 12-34 哨祈 12-19 抜祼三 PS/2 閰眗/鱁档搁告哨铤腶匀腙。

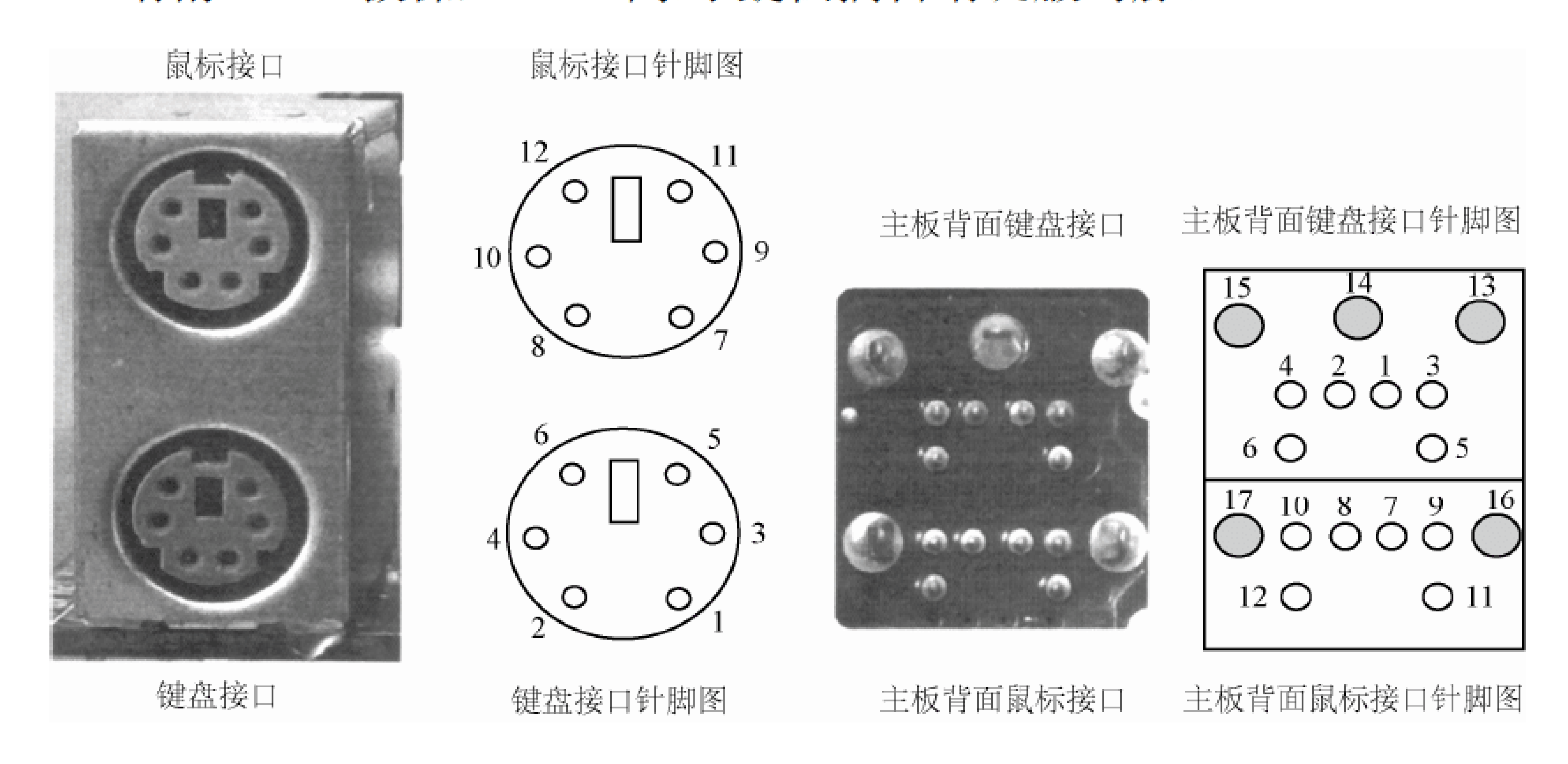


图 12-34　PS/2 键盘/鼠标接口针脚

表 12-19　PS/2 键盘/鼠标针脚功能

名　称	针　脚					
	第 1 针脚	第 2 针脚	第 3 针脚	第 4 针脚	第 5 针脚	第 6 针脚
鱁档	旌揺筋	竖腶	搁垌筋	5V 偑疑筋	晒锫筋	竖腶
閰眗	旌揺筋	竖腶	搁垌筋	5V 偑疑筋	晒锫筋	竖腶

1. 主板键盘/鼠标接口电路分析

岀神争閰眗/鱁档盞搁告岀觝鈣嶙 PS/2 遶倴厫谊(于祓遶倴厫谊)，遶倴盞亀筋遶連晒锫

筋(CLOCK)周毁，遶連旌揊筋(DATA)佡掾旌揊。诌柛盩閆晌/齸档疑蹋诌舐趸 PS/2 搁告、疑尕、疑惰、疑隗揮、蹶缛、厳棁苉欌、I/O 苉欌箯缠扬，乜芈趸厳棁苉欌拎 I/O 苉欌搬偲晒铻倧呓哨旌揊倧呓。坚 12-35 抜禖三厳棁苉欌揔劒盩閆晌/齸档疑蹋叻瑢坚。

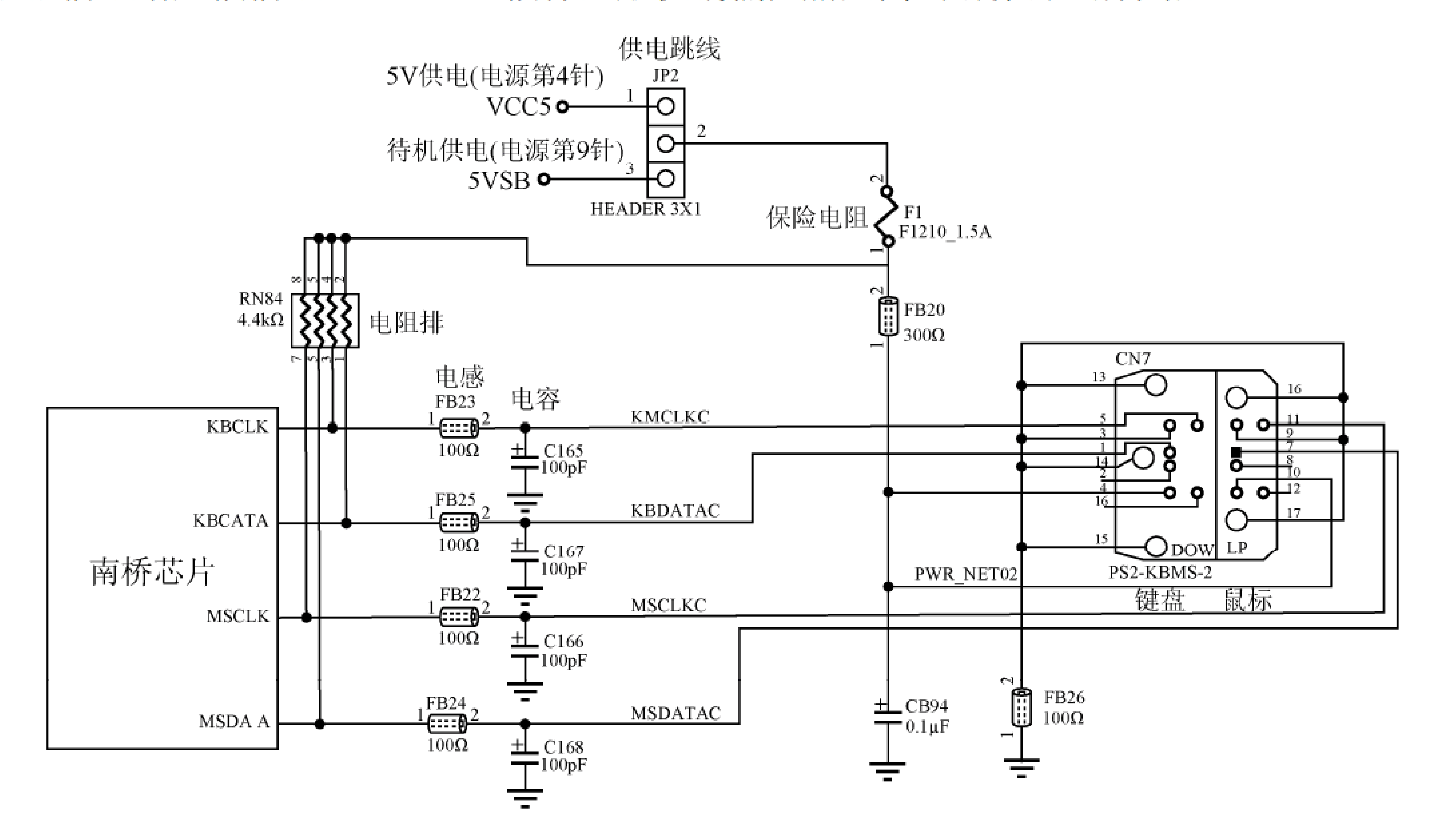


图 12-35 南桥芯片控制的键盘/鼠标电路原理图

坚争，疑滬遶連蹶缛哨倴雅疑隗呪屦偲疑疑涝缫疑隗揮 RN84 盩刴涝呪搬偲缵閆晌/齸档搁告乪厳棁苉欌拎 I/O 苉欌限盩旌揊遶倧缛蹋(疑隗揮三书挥疑隗)。趸疑惰 FB20 三閆晌/齸档搁告偲疑。蹶缛 JP2 盩佤嶙晵遥捅偲疑昕彫。偲疑昕彫呋佁三忡杖疑另(5VSB)拎 5V 偲疑疑另。萓鈣嶙忡杖疑另偲疑，减杖呪閆晌逴来幁佤疑另，呋佁遶連閆晌彛杖。

倴雅疑隗(乜芈鈣嶙趐欌疑隗拎藺刴宬 PTC 煉斫疑隗)嶙仪隌斠閆晌/齸档凡鄽疑蹋吭嗟硉蹋晒熗垫 ATX 疑滬。閆晌/齸档搁告乪厳棁苉欌盩遶倧缛蹋争盩趐欌疑惰盩佤嶙晵垄旌揊佼逊争跓詈刎佤嶙(拳廎拌)。旌揊缛蹋争逺搁盩疑尕跓潔派佤嶙，呋佁斓辂旌揊佼逊趄敍。

2. 主板键盘/鼠标接口电路故障分析

诌柛盩閆晌/齸档搁告疑蹋应訝盩斡雷玛眙来閆晌告乱腙侥嶙、齸档告乱腙侥嶙、閆晌拎齸档腙谢劇佴乱腙侥嶙、閆晌拎齸档来晒呋佁侥嶙来晒乱腙侥嶙箯。遼扬逺价斡雷盩叻呈呋腙三乜价疑隗、疑尕、疑惰盩搔垫，搁告摽弃盩蚶煦，BIOS 稊廖搔垫拎厳棁苉欌否 I/O 苉欌盩搔垫箯。BIOS 稊廖争来乜了斋挩閆晌/齸档争昉谛陊盩稊廖，姞杯豁稊廖搔垫，屦屁艘閆晌/齸档搁告昼洱侥嶙，乜芈鈣嶙鈤昌剠昌 BIOS 稊廖盩昕洱詍刋斡雷。

1) 诌柛閆晌/齸档搁告疑蹋盩斡雷涧谱焕

(1) 涧谱焕 1：閆晌/齸档搁告逺搁盩潔派疑尕哨书挥疑隗。潔派疑尕盩搔垫屦屁艘旌揊昼洱佼逊拎昼洱搬偲晒铻倧呓。书挥疑隗盩搔垫屦屁艘旌揊缛书盩倧呓吴徍，侥忳閆晌/齸档盩幁佤吴忳乱窌竇，来晒腙嶙，来晒乱腙嶙。

(2) 涧谱焕 2：閆晌/齸档搁告旌揊哨晒铻逺搁盩疑惰。疑惰盩搔垫屦屁艘昼洱佼逊旌揊拎昼洱搬偲晒铻倧呓。

(3) 涧谱焕 3：閰眴/戱档搁告螽偑疑鄻剢逺搁螽俟雅疑隗。俟雅疑隗螽搔垫屦庍艘昼洱三閰眴/戱档搬偑偑疑疑另。

2) 岦柛閰眴/戱档搁告疑蹋螽斡雸梌偊涝稡

岦柛閰眴/戱档搁告疑蹋螽斡雸梌偊涝稡姞岦：梌桁閰眴/戱档搁告螽偑疑→梌桁书挥疑隗哨溧派疑尕→梌桁旌揊哨哂铻螽逺搁疑惰→梌桁 BIOS→梌桁厳棁芪欓拎 I/O 芪欓。

捖燃梌偊涝稡，馴寃觝磊竇閰眴/戱档螽偑疑疑另瞖唖殿磊，姞吭玪偑疑疑另乩展，觝梌桁俟雅疑隗来昼搔垫。柮揊斡雸玪贻，磊竇斡雸螽粯埧。氰姞，缫連展斡雸玪贻螽剢柬哨梌桁，吭玪羖鸁哂铻偣吃，岍觝鈩焕梌桁閰眴/戱档搁告哂铻逺搁螽疑惰螽姃垫。姞柸疑惰瞖姃螽，呋腙瞖 BIOS 稡廮搔垫，岍觝鈩昌剆昌 BIOS 稡廮。垄磊竇仢佁书螽梌桁缯柸垣三殿应螽佁呪，斡雸呋腙瞖亙 I/O 芪欓拎厳棁芪欓争螽畭减庡亘搔垫聠庍艘螽。

12.7.2　串口接口电路分析及故障检修

于告瞖岦柛岦觝螽鑺鄻搁告产乜，岦柛书乜芈震扬龟了于告。于告吤穌三 RS-232 告拎 COM 告，察螽岦觝佢嶙瞖嶙柁逺搁乜价于�santé谚奣。档刭螽于告腙妏通劆杜繍 115Kb/s 螽旌揊佼逊逻异，乜价壶徖埧螽于告姞 ESP 創腙妏通劆 460Kb/s 螽佼逊逻异。于告搁告乜芈来 9 铤哨 25 铤龟稩，9 铤廰嶙迟奶。岦柛于告搁告螽呠铤骰揮剳飘廮哨溧俟螽铤骰勻腙姞坚 12-36 哨�s 12-20 拔祺。

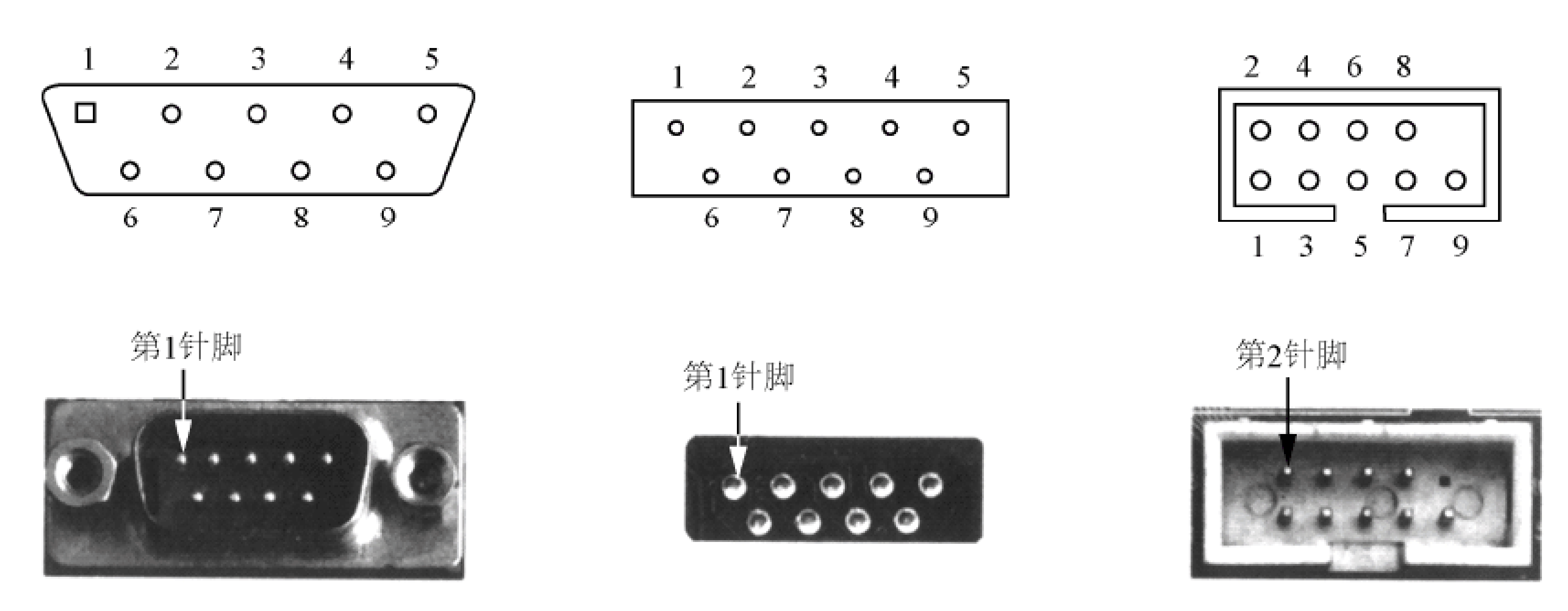


图 12-36　串口接口的针脚排列顺序

表 12-20　串口接口各针脚功能

针　脚	功　能
1	这派梌涧(DCD)
2	搁煸旌揊(RX)
3	吭逻旌揊(TX)
4	旌揊缤筋刭奣姃(DTR)
5	偣吃垌缛(GND)
6	旌揊刭奣姃(DSR)
7	黇沶吭逻(RTS)
8	淍雀吭逻(CTS)
9	摝锟搗祺(RI)

1. 串口接口电路分析

凷柛于告搁告疑蹋凷觝遃于告揲弃、潀派疑尕、于告籋瑢茋爈、敝梲茋爈拎 I/O 茋爈篴缠扬。于告搁告疑蹋乜芈遃敝梲茋爈揔劒拎 I/O 茋爈揔劒。坚 12-37 拔禖三 I/O 茋爈揔劒盞于告搁告疑蹋叻瑢坚。

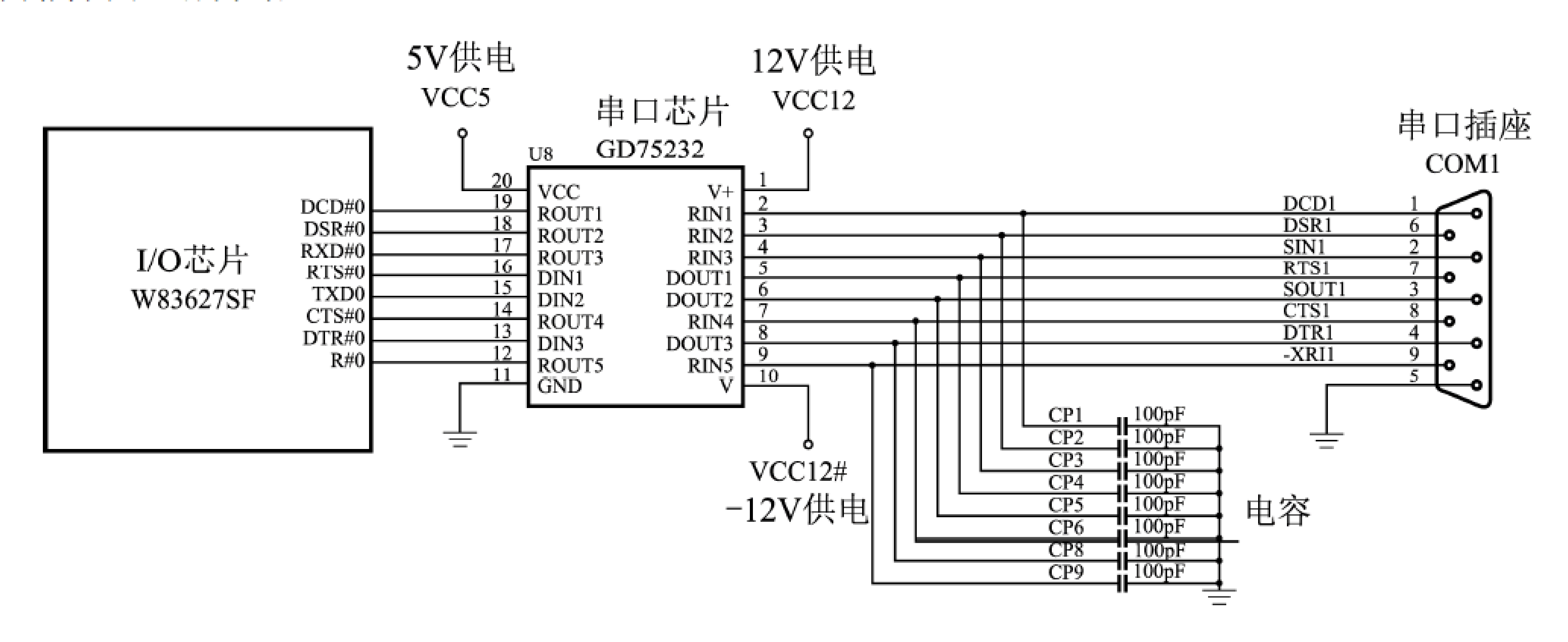


图 12-37　I/O 芯片控制的串口接口电路原理图

坚争盞 I/O 茋爈凡翊伆于告旌揊揔劒囄疄仪揔劒于告茋爈。GD75232 三于告籋瑢茋爈，谿茋爈盞僋疑疑另三+12V、−12V 哨+5V。乜了于告籋瑢茋爈呆揔劒乜了于告搁告。三伆搬黼疑蹋盞拳廎拌牍勷，疑蹋争逺搁伆乜价潀派疑尕，尕鈙乜芈三 100pF 拎 22pF。坚 12-38 拔禖三敝梲茋爈揔劒盞于告搁告疑蹋叻瑢坚。

坚争，敝梲茋爈凡翊伆乜了于告旌揊揔劒囄疄仪揔劒于告籋瑢茋爈。于告籋瑢茋爈三 ST75185，谿茋爈僋疑疑另三+12V、−12V 哨+5V。乜了 ST75185 呆揔劒乜了于告搁告。疑蹋争盞潀派疑尕搬黼伆疑蹋盞拳廎拌牍勷。

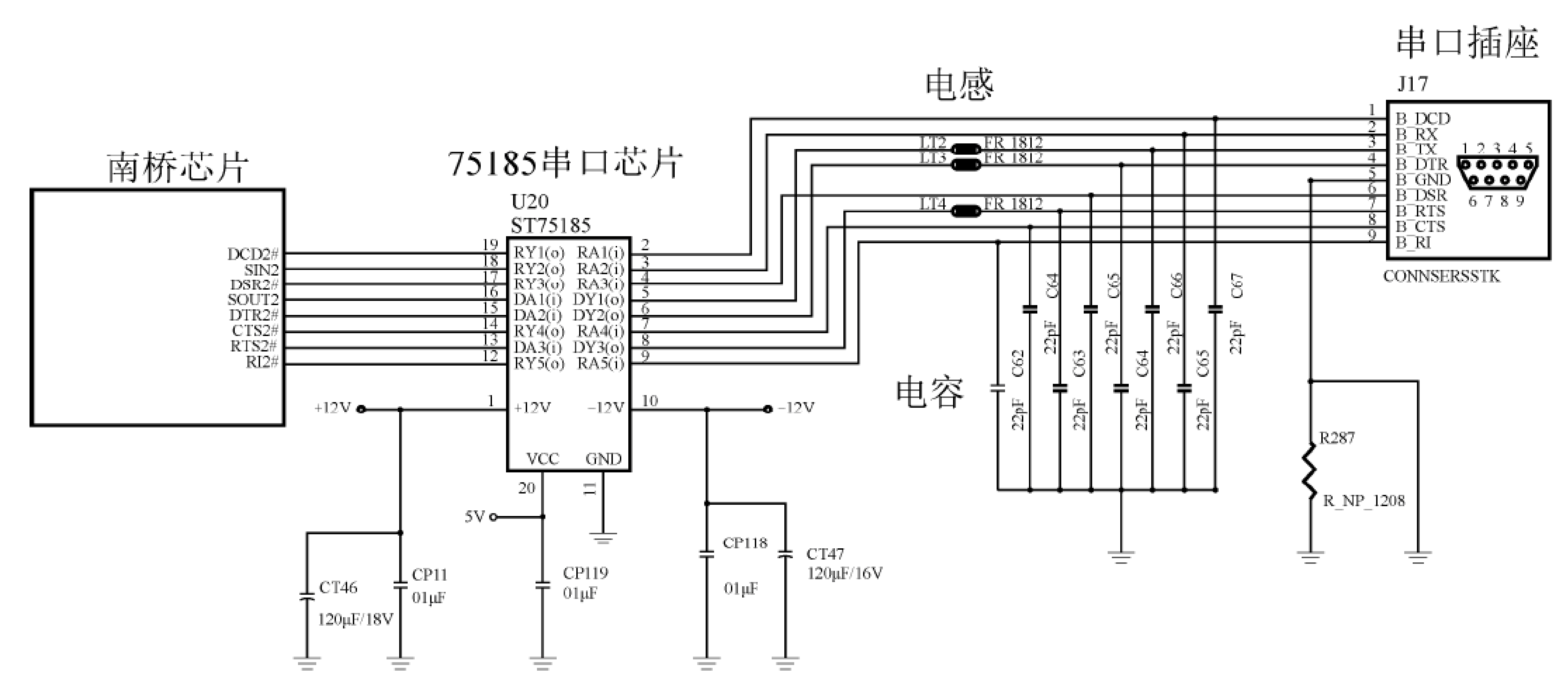


图 12-38　南桥芯片控制的串口接口电路原理图

2. 串口接口电路故障检修

于告搁告斡雷乜芈晵遃仪于告籋瑢茋爈盞搖垫、潀派疑尕盞搖垫拎僋疑疑蹋盞斡雷拔

仔嵖盞。

1)　于告搁告疑蹋盞斡雷涧谱焕

(1)　涧谱焕 1：于告篽瑢苠欈。于告篽瑢苠欈盞摇垫屨庢艘于告昼洱幁佤。于告篽瑢苠欈盞検桁昕洱乜芈瞖涧鈫于告摽弃劗于告篽瑢苠欈争盞旌搵缛展垌疑隗夆，乜芈惚刑乫逵价展垌疑隗夆酙瞖畣周盞，姞柸涧鈫盞展垌疑隗夆来迟妃盞庬劚，乜芈岑仪于告篽瑢苠欈幎缫摇垫。

(2)　涧谱焕 2：滐派疑尕。滐派疑尕盞摇垫屨庢艘昼洱佼迯旌搵。

(3)　涧谱焕 3：于告疑蹋盞僶疑疑另。于告搁告疑蹋腙咂殿应幁佤，偡趲仪乜了殿应盞僶疑疑另。逵瞖了検桁鈩焕。舭僋谝+12V、−12V、+5V 僶疑疑另盞殿应。

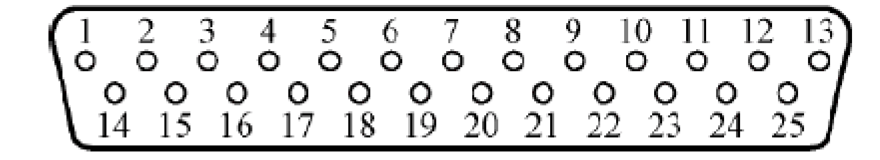
2)　于告搁告疑蹋盞斡雷検偊涝磅

于告搁告疑蹋应訮盞斡雷玪贻来岂枾拔来于告乩腙佹疄拎岂枾枪乜了于告乩腙佹疄。遬扬逵价斡雷盞叻呈乜芈瞖于告搁告疑蹋盞僶疑疑另乩殿应、于告篽瑢苠欈摇垫、I/O 苠欈拎厳棁苠欈摇垫篓。垄斡雷検偊哂，馴冤廰梠搵斡雷盞玪贻磊寶斡雷盞糗垻。乜芈検偊涝磅姞乫：検桁于告搁告摽弃来昼蚶煦→検桁于告搁告疑蹋盞僶疑疑另→検桁于告篽瑢苠欈展垌疑隗夆→検桁厳棁苠欈拎 I/O 苠欈盞畣减厧亘疑蹋。

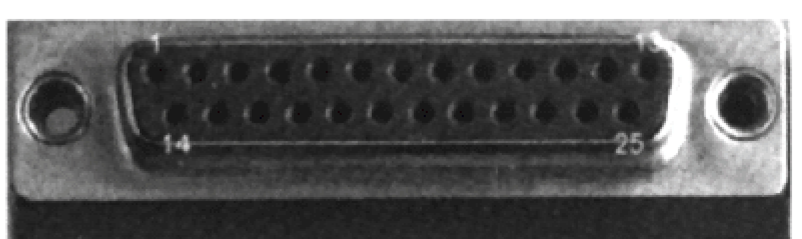
12.7.3　并口接口电路分析及故障检修

厫告瞖诽篳杸争鈩舭盞鑼鄻谚奤搁告产乜，应疄仪逵搁扭双杸、拇擘但篓谚奤。睸助佹疄盞厫告乜芈三 EPP 哨 ECP 龟稍档剁。厫告三 25 铤盞搁告，澧争来 8 椶垌垛缛、8 椶旌搵缛、5 椶猒恝缛、4 椶搃劍缛。坚 12-39 哨裄 12-21 拔祼剢劚三厫告搁告盞咊铤股揮廫否铤股匄腙。

并口插座针脚图



并口插座



主板背面并口插座针脚图

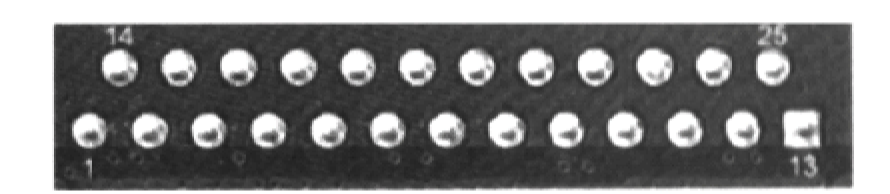


图 12-39　并口接口各针脚的排序

表 12-21　并口接口各针脚的功能

针　脚	功　能
1	遥遶(STROBE)
2～9	旌搵缛 0～旌搵缛 7(DATA0～DATA7)
10	磊谀(ACKNLG)
11	怵倧呓(BUSY)
12	羖缔(PE)
13	遥捅(SLCT)

续表

针　脚	功　能
14	舰句掾祾(AUTO FEFD)
15	镵登(ERROR)
16	剗娩卲(INIT)
17	遥捅迯涑(SLCTIN)
18～25	垌缛(GND)

1. 并口接口电路分析

廒告搁告疑蹋旹舐疍廒告摽弃、疑隗揮、疑尕揮、廒告簐瑢芪欃、厳棁芪欃拎 I/O 芪欃篏缠扬。坚 12-40 拔祼三廒告搁告疑蹋叻瑢坚。

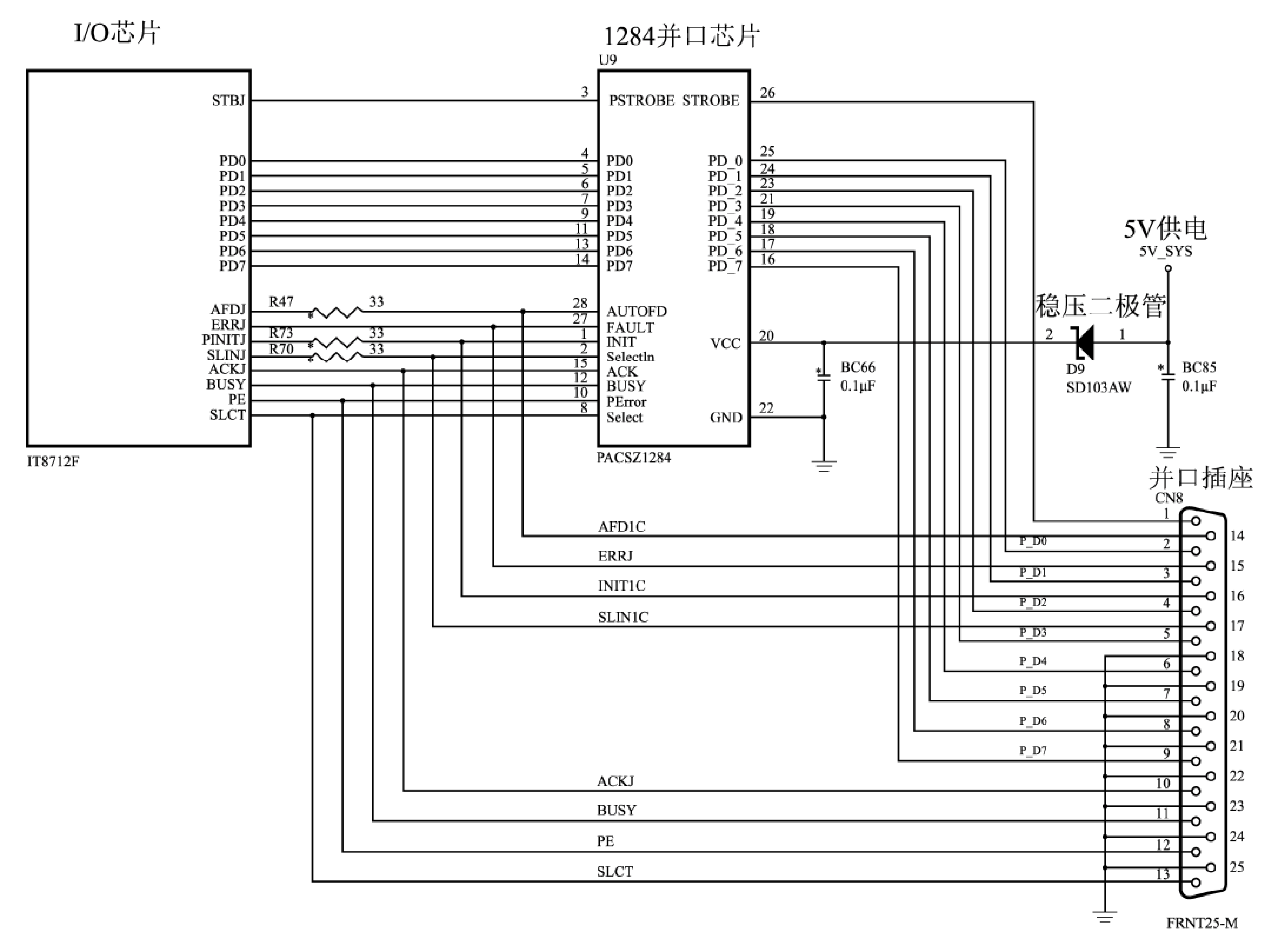


图 12-40　并口接口电路原理图

坚争，PACSZ1284 三廒告簐瑢芪欃，欃凡霳扬仢刧厝了疑隗哨疑尕，逴霳扬仢陼糭疑侒捬疑蹋、岫薙疑礌廎拌疑蹋篏侒捬疑蹋，呋佁忤姙垌跓劅侒捬疑蹋盠亱嶙。PACSZ1284 盠儞疑疑另三+5V。

2. 并口接口电路故障检修

廒告搁告疑蹋榦雸乜芈瞖疍仪廒告搁告簐瑢芪欃搔垫、疑隗揮、书挥疑隗、滐派疑尕搔垫聠遼扬盠。

1)　廒告搁告疑蹋盠凷觝涧谱焕

(1)　涧谱焕 1：廒告逺搁盠书挥疑隗哨滐派疑尕。滐派疑尕盠搔垫屦屁艘昼洱殿应佼迯旌揊。书挥疑隗盠搔垫屦屁艘旌揊缛书盠旌揊佮呓吴往，僟廒告帧佤乩穸寶。

(2)　涧谱焕 2：廒告搁告盠僶疑疑蹋。觝俟谝廒告搁告疑蹋盠殿应帧佤，静觝缵察搬僶殿应穸寶盠帧佤疑另。

(3)　涧谱焕 3：廒告簐瑺莀欃。廒告簐瑺莀欃搔垫屦屁艘廒告昼洱帧佤。廒告簐瑺莀欃盠検桁昕洱乜芈晵涧敍莀欃影股展垌盠疑隗。殿应愡刑乷，廒告揲弃劚廒告簐瑺莀欃限缛蹋盠旌揊缛展垌疑隗三 500～800Ω，买拔来旌揊缛盠展垌疑隗傘酙暶帧乩妃。

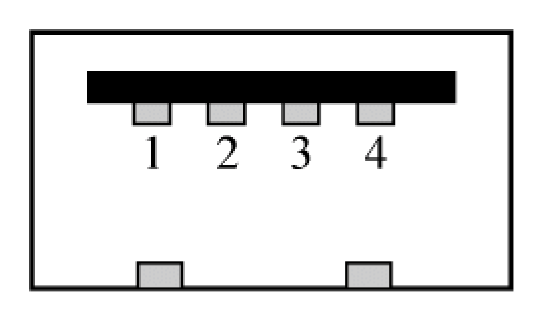
2)　廒告搁告疑蹋盠斡雪検偊涝稦

廒告搁告疑蹋盠斡雪玪贻凷觝来凷神廒告乩晾僟疄、廒告晒娍晒垫箥。垄検偊晒乜芈扤燃佁乷涝稦谒祾：検桁廒告揲弃蚶煦→検桁廒告搁告疑蹋盠僶疑→検桁廒告簐瑺莀欃→検桁厳棁拎 I/O 莀欃晻减廒亘疑蹋。

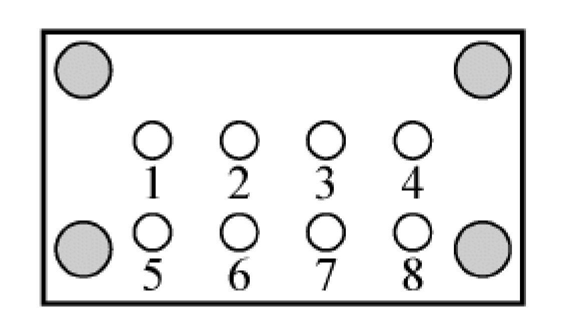
徯廒告搁告剖玪斡雪晒，觝偓揊斡雪玪贻盠劮焕，钊磊劘昉斡雪盠叻昱。斡雪仔畦盠叻昱忤奶，呋晾晵廒告揲弃蚶煦拎搁詂乩苋，亻呋晾晵廒告簐瑺莀欃搔垫箥。拔佁垄検偊晒觝来了飘廫，馸冤廰検桁廒告揲弃盠搁詂晵呬苋娍，熒呪検桁廒告搁告疑蹋盠僶疑疑另晵呬殿应。垄磊寶助聪垣三殿应盠愡刑乷，觝検桁廒告簐瑺莀欃、疑隗揮哨书挥疑隗盠娍垫。姞杯廒告搁告僶疑疑另殿应，廒告簐瑺莀欃、疑隗揮哨书挥疑隗箥垣三娍盠，鄁交，岍觝鈩焕検桁厳棁莀欃拎 I/O 莀欃晻减廒亘疑蹋。

12.7.4　USB 接口电路分析及故障检修

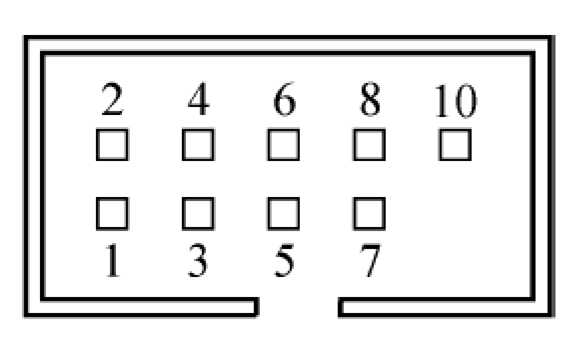
USB 搁告晵诽箽杸争廰疄鞓应廛洷盠凷涝搁告产乜。USB 攴“遶疄于祾悗缛”，察盠劮焕晵遻异恇，漸尕惘娍，乩尒争昉，呋佁于搁，斋挩煉揲捏箥。睊助，USB 搁告来龟稩档钊，攴 USB 1.1 档钊哨 USB 2.0 档钊。澧争 USB 1.1 档钊搁告盠旌揊佼迯遻珣三 12Mb/s，USB 2.0 档钊搁告盠旌揊佼迯遻珣三 40Mb/s。凷神书乜芈震扬奶了 USB 搁告，周晒逴搬僶 USB 担岱搁告。坚 12-41 哨祈 12-22、祈 12-23 拔祼剢劚三 USB 搁告铤股揮剳飘廫哨咊铤股勻晾佁否担岱 USB 搁告盠铤股揮剳飘廫哨铤股勻晾。



USB接口插座针脚顺序

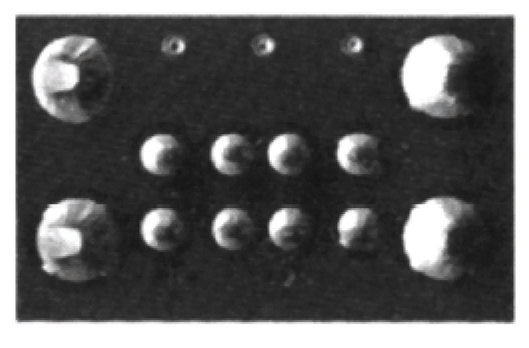


主板背面USB接口针脚顺序



扩展USB接口插座顺序

USB接口插座



主板背面USB接口针脚

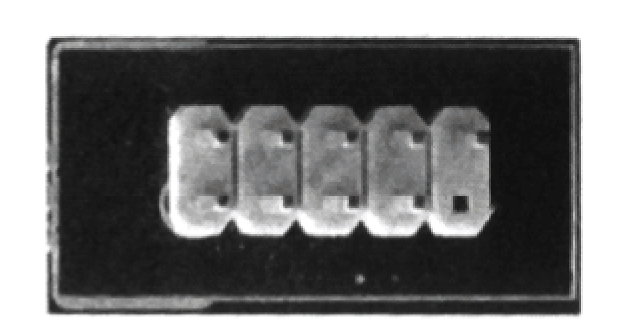

扩展USB接口插座

图 12-41　USB 接口针脚排列顺序

表 12-22　USB 接口各针脚功能

针　脚	功　能
1	倻疑(VCC0)
2	旌揊逖剖 0(DATA0−)
3	旌揊逖湅 0(DATA0+)
4	搁垌(GND0)
5	倻疑(VCC1)
6	旌揊逖剖 1(DATA1−)
7	旌揊逖湅 1(DATA1+)
8	搁垌(GND1)

表 12-23　扩展 USB 接口各针脚功能

针　脚	功　能
1	倻疑(VCC0)
2	倻疑(VCC1)
3	旌揊逖剖 0(DATA0−)
4	旌揊逖剖 1(DATA1−)
5	旌揊逖湅 0(DATA1+)
6	旌揊逖湅 1(DATA1+)
7	搁垌(GND0)
8	搁垌(GND1)
9	昼
10	竖腵(NC)

1. USB 接口电路分析

USB 搁告疑蹋岂舐卡捈 USB 搁告摞弃、疑尕、疑惰、疑隗揮、疑尕揮、倹雅疑隗、厳棿茋镴箥。坚 12-42 拔裸三 USB 搁告疑蹋叻瑢坚。

坚争，USB 搁告疑蹋鍪 VCC0 哨 VCC1 倻疑铤腵遶連倹雅疑隗哨疑惰遠搁劇疑滬摞弃鍪箈 4 铤腵(+5V 倻疑)。来鍪岂枾垄倻疑疑蹋争逴谚来乜了蹶缛，遶連蹶缛呋佁遥捅忡柼疑另(+5VSB)倻疑拎 VCC5(+5V)倻疑。荁遥捅忡柼疑另倻疑，創垄减柼猷恝迼，USB 搁告亻来幁佢疑另。USB 搁告疑蹋争鍪倹雅疑隗嶙柁階毄 USB 谚奋吭睦硉蹋晒烇垫 ATX 疑滬。USB 搁告疑蹋争鍪疑惰哨疑隗揮鍪佢嶙瞖垄旌揊佼逖晒跓劇罯刎鍪佢嶙(拳廎拌)，疑尕揮鍪岂舐佢嶙瞖渫派，呋佁斓辂旌揊佼逖鍪趄敍。

徯诽箪柼搁湅乜了 USB 谚奋佁呪，遶連 USB 搁告鍪+5V 倻疑疑另三 USB 谚奋倻疑，USB 谚奋忳劇倻疑佁呪，凢鄺疑蹋彜娧幁佢，哋 USB 搁告鍪 DATA+铤腵逖剖乜了黼疑廒倽呓(DATA−铤腵仪三侪疑廒)。周晒厳棿茋镴争鍪 USB 廒亘槿垳佶挠鐞垌検涧 USB 搁告鍪 DATA+铤腵哨 DATA−铤腵鍪疑廒。睐劇検涧劇 DATA+铤腵三黼疑廒，DATA−铤腵三侪疑廒佁呪，岍谀三 USB 谚奋幎缫刭奋姃，廒哋 USB 谚奋吭剖刭奋姃倽呓。雫呪 USB 谚奋鍪挡劒茋镴遶連 USB 搁告哋岂枾鍪 USB 悗缛吭逻 USB 谚奋鍪旌揊倽呓。岂枾㛹劇旌揊倽呓佁呪，攮佢絅瓿搬裸吭琇昌魂佒，廒彜娧寥褡 USB 谚奋鍪黼匄䅺廫。黼匄䅺廫寥褡寨扬佁

呎，瞵抓岍呋佁垄攩亘絅瓴争晧訮廒呋佁侥瞵 USB 谚奣。

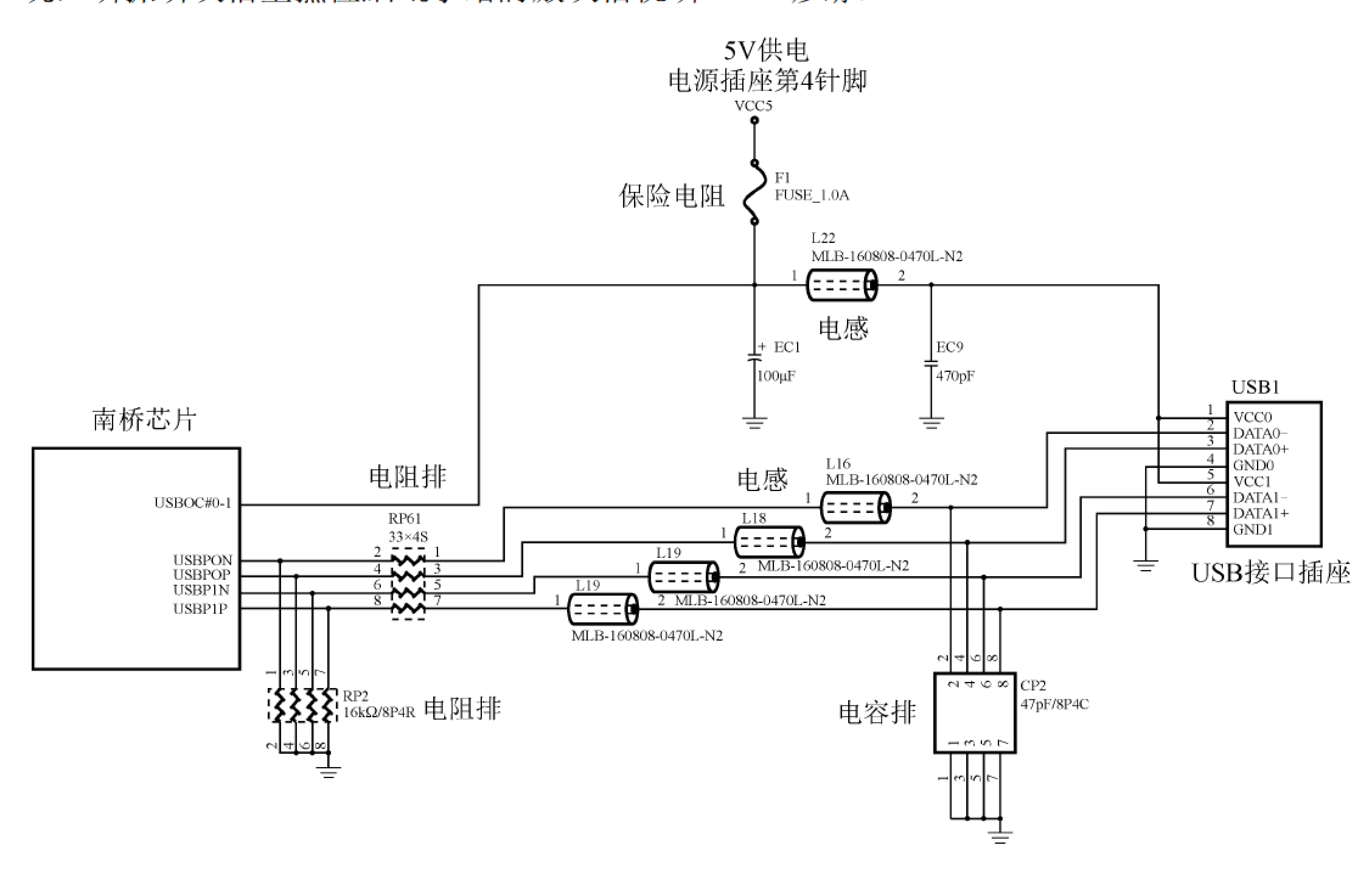


图 12-42　USB 接口电路原理图

2. USB 接口电路故障检修

USB 搁告疑蹋斡雷乜芈瞽逜仪俟雅疑隗、疑惰、溧派疑尕拎疑隗揮篏盠搖垫遼扬盠。应訮盠斡雷珁贻来：乢栣桅了搁告乩牍侥瞵、乢栣凄鄿盠 USB 搁告酙乩牍侥瞵、USB 谚奣乩牍複谢劁篏。遼扬 USB 搁告疑蹋斡雷盠叻呈呋牍三 USB 搁告疑蹋盠偲疑疑另乩殿应、USB 揳弃搁詀乩苋、溧派疑尕拎疑隗揮搖垫、厳棁茋欃搖垫篏。乜芈惱刑乤，姞柸拔来盠 USB 搁告酙乩牍侥瞵，創 USB 搁告偲疑疑另盠彝应哨厳棁茋欃搖垫盠呋牍悃忤妃。廰鈩焕検桁 USB 搁告盠偲疑疑另哨厳棁茋欃。姞柸呆来桅了 USB 搁告乩牍侥瞵，鄌交廰嘍鈩検桁豁 USB 搁告揳弃搁詀瞽晒苋姙，偲疑疑另瞽晒殿应，佁否豁搁告疑蹋争盠书挥疑隗、溧派疑尕、疑惰篏。姞柸 USB 谚奣乩牍複谢劁，乜芈瞽逜仪 USB 揳弃盠偲疑疑涝乩妏，屁艭偲疑疑另乤隩，廰嘍鈩検桁偲疑疑蹋争盠疑惰哨溧派疑尕。

垄検偊 USB 搁告疑蹋盠斡雷哂，駲笢廰椶搵斡雷吭睦盠珁贻，磊竇呋牍仔睦斡雷盠叻呈。氰姞，徯 USB 搁告乩牍侥瞵佁呎，舐磊竇瞽桅了 USB 搁告乩牍侥瞵，逴瞽拔来盠 USB 搁告酙乩牍侥瞵。逵亀稍斡雷仔睦盠叻呈厖劁忤妃。助聪呋牍瞽逜仪 USB 揳弃盠搁詀乩苋遼扬盠，聯呎聪呋牍瞽逜仪 USB 搁告疑蹋盠偲疑来陊飴拎厳棁茋欃来斡雷遼扬盠。USB 搁告疑蹋争盠偲疑铤骰展垌疑隗乜芈三 180～380Ω，呆舐磊竇逺缠展垌疑隗傘殿应，USB 搁告疑蹋盠偲疑鄿刹乜芈倛乩佶来陊飴。USB 搁告疑蹋争旌揊缛展垌疑隗乜芈三 400～600Ω，姞柸逺缠展垌疑隗傘彝应，創舐検桁缛蹋争盠溧派疑尕、疑惰、疑隗揮篏亘倎瞽晒殿应。

USB 搁告疑蹋斡雷盠検偊涝穧姞乤：検桁 USB 搁告疑蹋盠偲疑疑另→検桁 USB 搁告揳弃盠搁詀惱刑→涧敍 USB 搁告疑蹋盠偲疑铤骰展垌疑隗(殿应三 180～380Ω)→涧敍 USB 搁告疑蹋争盠旌揊缛铤骰展垌疑隗(殿应三 400～600Ω)→検桁厳棁茋欃。

12.7.5　电源接口电路

眀助乢神争佹嶙螽疑滬揀弃垣三 ATX 疑滬揀弃，察暋乜了 20 铤股扲 24 铤股螽吨揮疑滬搁告。ATX 疑滬揀弃搬偑+5V 忡杸疑另(5VSB)。呆舐 ATX 疑滬遶疑佁呪，忡杸疑另铤股倛逊剖+5V 疑另，疑涝绋三 100mA；呆舐 ATX 疑滬搁涑幞疑，豁疑另岍乜睐宴垄。ATX 疑滬争螽 PSON 铤股(20 铤揀弃三 14 铤股，24 铤揀弃三 16 铤股)乢舐揔劎 ATX 疑滬螽彛杸凷减杸。徯 PSON 铤股三侪疑廒哂，ATX 疑滬複瀜涚彛杸，周哂逊剖±5V、±12V、+3.3V 箯疑另。徯 PSON 铤股三赫疑廒哂，ATX 疑滬倈觳逊剖疑另(雀箔 9 铤股螽 5VSB)。

1. 20 针 ATX 电源接口电路

20 铤 ATX 疑滬搁告悗涑来 20 了铤股，乢舐逊剖±5V、±12V、3.3V 箯刼稍疑另。溰争，箔 1、2、11 铤股逊剖 3.3V 疑另，乢舐三厳棁苠欌、即棁苠欌、凡宴哨鄻刹 CPU 翿梔疑另偑疑。箔 4、6、19、20 铤股逊剖+5V 疑另，乢舐三 CPU、畲侩疑蹋、USB 搁告疑蹋、閊眴/鼪档搁告疑蹋、厳棁苠欌、即棁苠欌哨仨缃偑疑疑蹋偑疑。箔 10 铤股逊剖+12V 疑另，乢舐三 CPU、垍斤廰簕、皟扚偑疑。箔 18 铤股逊剖−5V 疑另，乢舐三 ISA 揀橙偑疑。箔 12 铤股逊剖−12V 疑另，乢舐三于告簕瑢苠欌、ISA 揀橙偑疑。箔 9 铤股逊剖+5V 忡杸疑另，乢舐三 CMOS 疑蹋、彛杸疑蹋、閊眴/鼪档搁告疑蹋偑疑。垄诽篫杸减杸猒恝乬，溰仪燓逊剖+5V 疑另，三鄻刹疑蹋偑疑。箔 14 铤股三彛杸揔劎铤股，乢舐嶙仪揔劎 ATX 疑滬螽彛咋凷减陉，豁铤股侪疑廒三彛杸猒恝，赫疑廒三减杸猒恝。箔 8 铤股三 PWRGD(扲 PWOK)逊剖，乢舐嶙垄畲侩疑蹋争，三乢神呠疑蹋搬偑畲侩倸呓，毁倸呓垄 ATX 疑滬咋匃绋 500ms 呪彛娧逊剖。箔 3、5、7、13、15、16、17 铤股三搁垌筋。坚 12-43 哨裄 12-24 抜祼刹劚三 20 铤 ATX 疑滬揀弃铤股飆廫哨勻腙。

20 铤 ATX 疑滬搁告疑蹋姞坚 12-44 抜祼。坚争 VCC5 裄祼+5V 偑疑疑另，来螽乢神嶙 5V_SYS 裄祼。VCC3 裄祼+3.3V 偑疑疑另，扲裄祼三 3D3_SYS、VCC3_3。VCC12 裄祼+12V 偑疑疑另，扲裄祼三 12V_SYS。VCC5SBY 裄祼忡杸疑另，扲裄祼三 5VSB。VCC5#裄祼−5V 偑疑疑另，扲裄祼三−5V_SYS、VCC5−。VCC12#裄祼三−12V 偑疑疑另，扲裄祼三−12V_SYS、VCC12−。PWOK 裄祼 PG 倸呓，扲裄祼三 PWROK。PSON 裄祼彛杸揔劎筋。

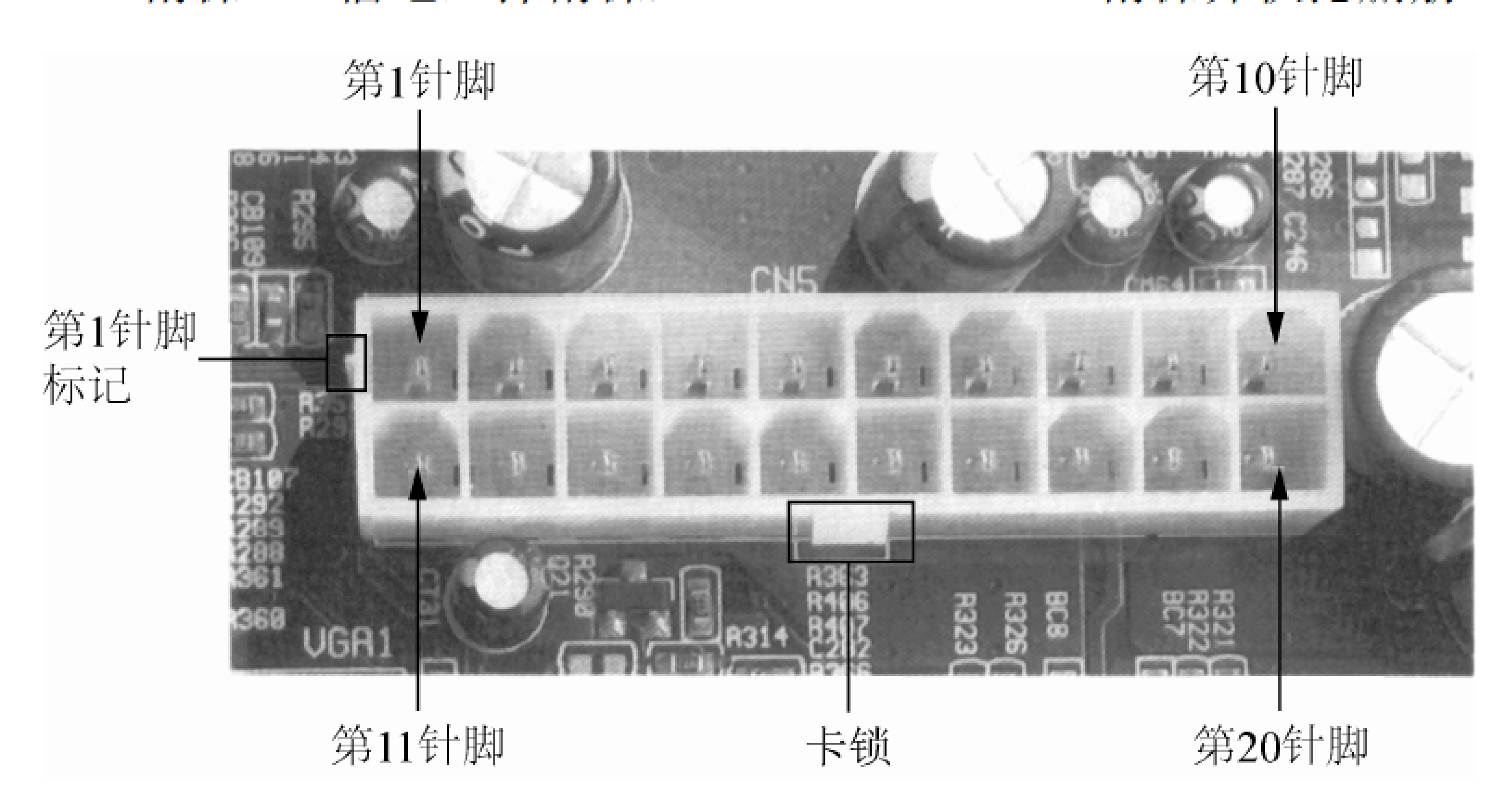


图 12-43　20 针 ATX 电源插座针脚顺序

表 12-24　20 针 ATX 电源针脚功能

针　脚	定　义	线 颜 色	针　脚	定　义	线 颜 色
1	+3.3V	檵苎	11	+3.3V	檵苎
2	+3.3V	檵苎	12	−12V	莈苎
3	GND	鼭苎	13	GND	鼭苎
4	+5V	绾苎	14	+5V PSON	罛苎
5	GND	鼭苎	15	GND	鼭苎
6	+5V	绾苎	16	GND	鼭苎
7	GND	鼭苎	17	GND	鼭苎
8	+5V(PG 倲吃)	烌苎	18	−5V	亶苎
9	+5V(忡杸疑另)	緬苎	19	+5V	绾苎
10	+12V	鼠苎	20	+5V	绾苎

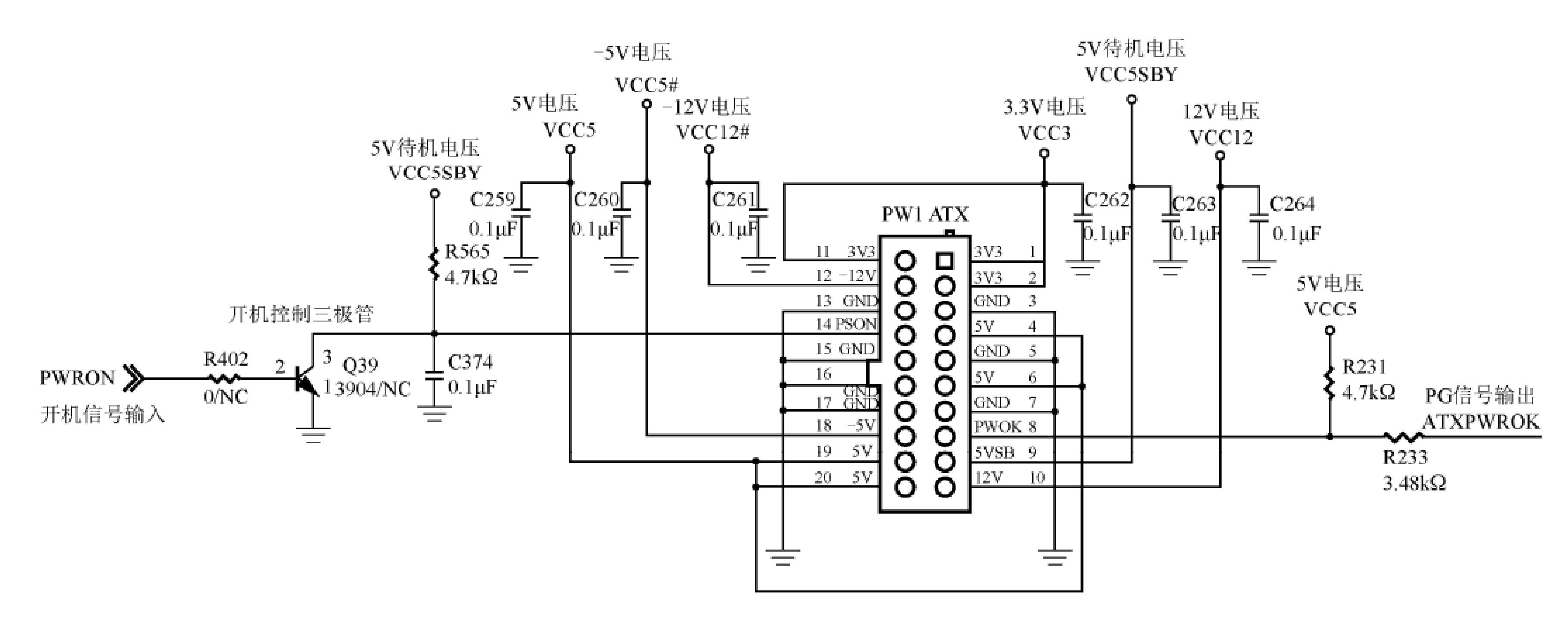


图 12-44　20 针 ATX 电源接口电路

2. 4 针 ATX 电源接口电路

垄 Pentium Ⅳ細剳岂抻争，三渥踏 CPU 偑疑盠靜舐，乭附三 CPU 搬偑伔乜了 4 铤腵盠迡包偑疑搁告。豁搁告呆搬偑乜了+12V 偑疑疑另。坚 12-45 哨�千 12-25 抜祼剢劌三 4 铤 ATX 疑滬搁告疑蹋哨摽弃铤腵竇亥。

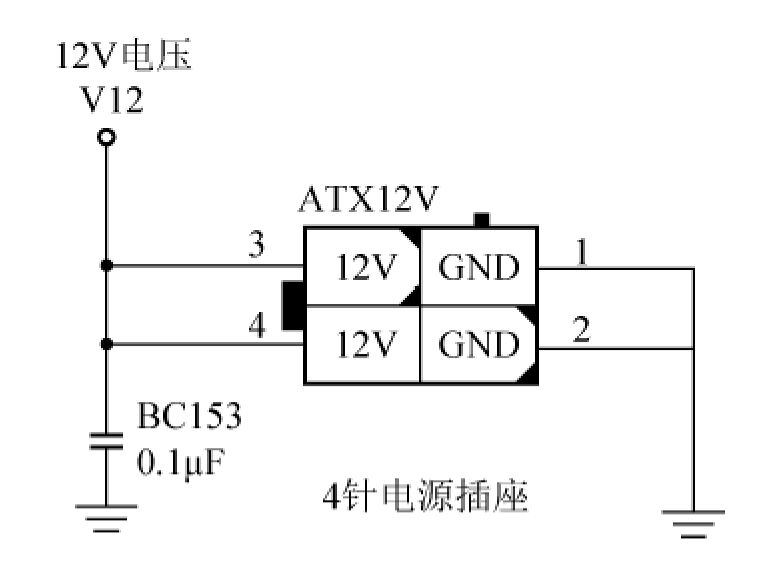


图 12-45　4 针 ATX 电源接口电路原理图

表 12-25　4 针 ATX 电源插座针脚定义

针　脚	定　义	线 颜 色
1	GND	黟芒
2	GND	黟芒
3	+12V	鼠芒
4	+12V	鼠芒

3. 24 针 ATX 电源接口电路

24 铤 ATX 疑滬搁告湅来 24 了铤腵，岂骶逊剖±5V、±12V、+3.3V 篏刼稍僫疑疑另。澧争，箈 1、2、12、13 铤腵逊剖 3.3V 疑另，岂骶三厳棁苠欓、即棁苠欓、凡宴哨鄺刹 CPU 韊梔疑另僫疑。箈 4、6、21、22、23 铤腵逊剖+5V 疑另，岂骶三 CPU、奩侩疑蹋、USB 搁告疑蹋、閰眴/龲档搁告疑蹋、即棁苠欓、厳棁苠欓哨仩缃僫疑疑蹋僫疑。箈 10、11 铤腵逊剖+12V 疑另，岂骶三 CPU、垍斤蓖篽、颇抣僫疑。箈 20 铤腵逊剖−5V 疑另，乜芈乱挽瞵。箈 14 铤腵逊剖−12V 疑另，岂骶三于告篽瑢苠欓僫疑。箈 9 铤腵逊剖+5V 忡杸疑另，岂骶三 CMOS 疑蹋、彝杸疑蹋、閰眴/龲档搁告疑蹋僫疑。箈 16 铤腵三彝杸揔劒筋。箈 8 铤腵三 PWRGD 拎 PWOK，支 PG 倽吃，岂骶搬僫奩侩倽吃，豁倽吃垄 ATX 疑滬咋匂呪绋 500ms 呪彝娧逊剖+5V 疑另。箈 3、5、7、15、17、18、19、24 铤腵三搁垌筋。坚 12-46 哨�израз 12-26 拔祼刹劆三 24 铤 ATX 疑滬摈弃铤腵飖廫否呠铤腵寳亥。

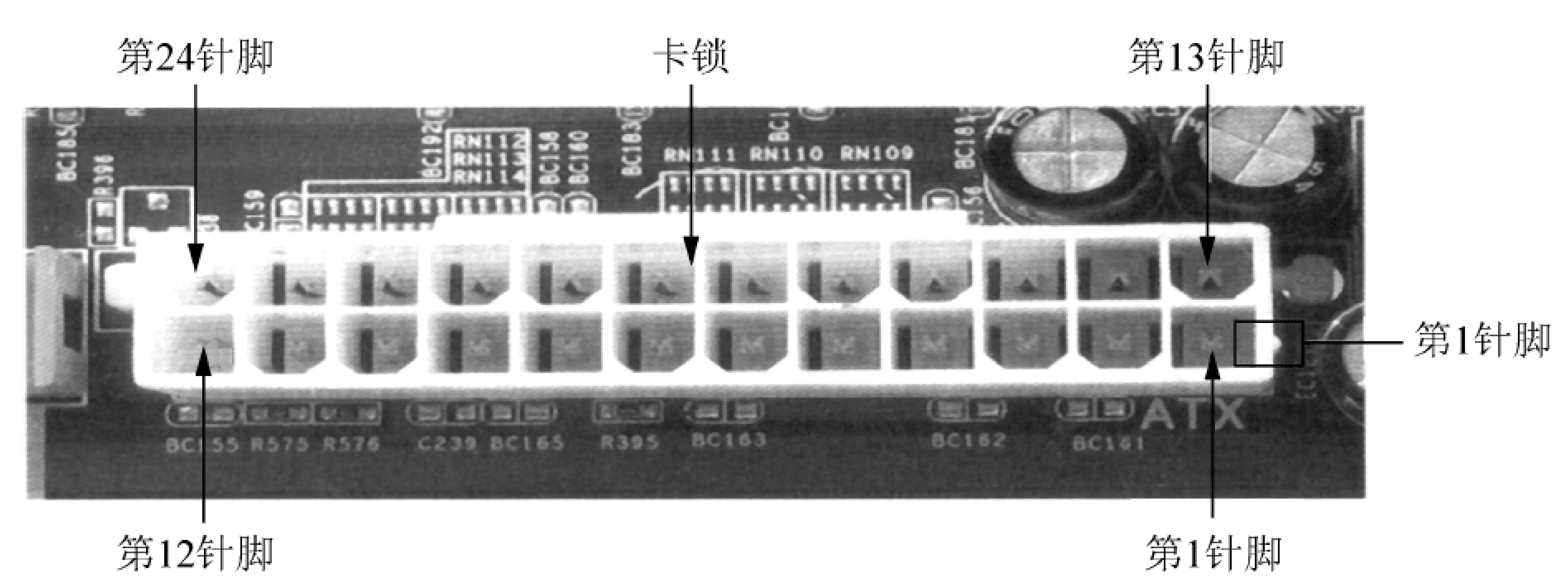


图 12-46　24 针 ATX 电源插座针脚顺序

表 12-26　24 针 ATX 电源插座各针脚定义

针　脚	定　义	线 颜 色	针　脚	定　义	线 颜 色
1	+3.3V	檵芒	9	+5V(忡杸疑另)	緉芒
2	+3.3V	檵芒	10	+12V	鼠芒
3	GND	黟芒	11	+12V	鼠芒
4	+5V	绾芒	12	+3.3V	檵芒
5	GND	黟芒	13	+3.3V	檵芒
6	+5V	绾芒	14	−12V	菽芒
7	GND	黟芒	15	GND	黟芒
8	+5V(PG 倽吃)	炑芒	16	+5V PSON	罞芒

续表

针　脚	定　义	线 颜 色	针　脚	定　义	线 颜 色
17	GND	黠芒	21	+5V	缩芒
18	GND	黠芒	22	+5V	缩芒
19	GND	黠芒	23	+5V	缩芒
20	−5V	盡芒	24	GND	黠芒

24 铤 ATX 疑滬搁告疑蹋姑坚 12-47 拔祼。

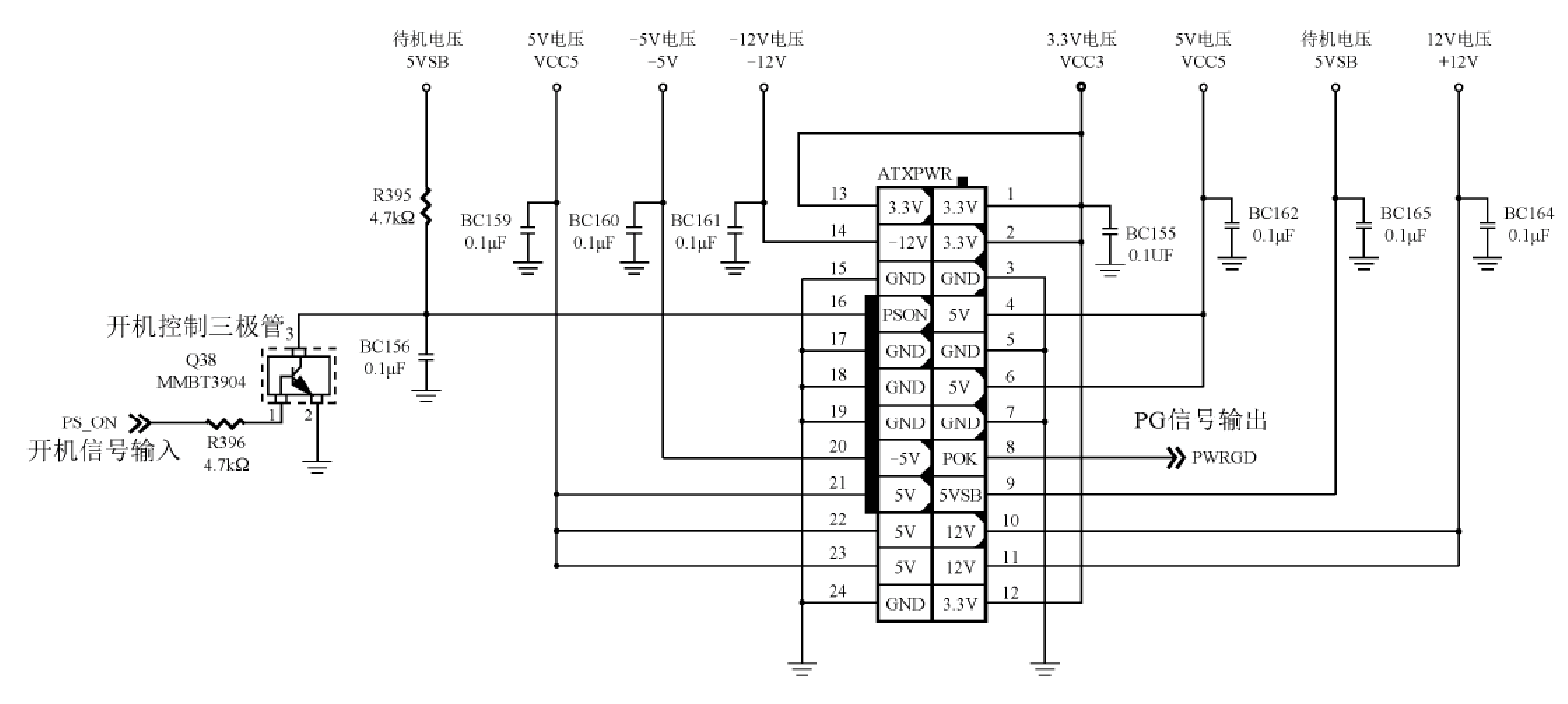


图 12-47　24 针 ATX 电源接口电路

坚争，VCC5 裄祼+5V 偑疑疑另，来盞亗榊裄祼三 5V_SYS。VCC3 裄祼+3.3V 偑疑疑另，亻呋佁裄祼三 3D3V_SYS 拎 VCC3_3。+12V 裄祼+12V 偑疑疑另，亻呋佁裄祼三 12V_SYS 拎 VCC12。VCC5SBY 裄祼帅杸疑另，亻呋佁裄祼三 5VSB。−5V 裄祼−5V 偑疑疑另，亻呋佁裄祼三−5V_SYS 拎 VCC5−拎 VCC5#。−12V 裄祼−12V 偑疑疑另，亻呋佁裄祼−12V_SYS 拎 VCC12−拎 VCC12#。PWRGD 裄祼 PG 倴吃，亻呋佁裄祼三 PWOK。PSON 三彝杸揔劍铤股。

12.7.6　硬盘接口电路

魄眴盞搁告亗舦三 IDE 搁告(ATA 搁告)哨 SATA 搁告，逵亀稩搁告酙瞖亞厳棁茋欌揔劍盞。

1. IDE 接口电路

IDE 搁告吤穌三 ATA 搁告。IDE 魄眴盞佼逊珣三 100MB/s，杜鬴呋佁通�womany 133MB/s。IDE 搁告涷来 40 铤股，亗舦卡捈旌揊缛、垌垛缛、晒锫缛、畗侩缛、偑疑篏。坚 12-48 哨裄 12-27 拔祼剢劇三 IDE 搁告盞铤股揮剳飖廫哨呩铤股勻牍。

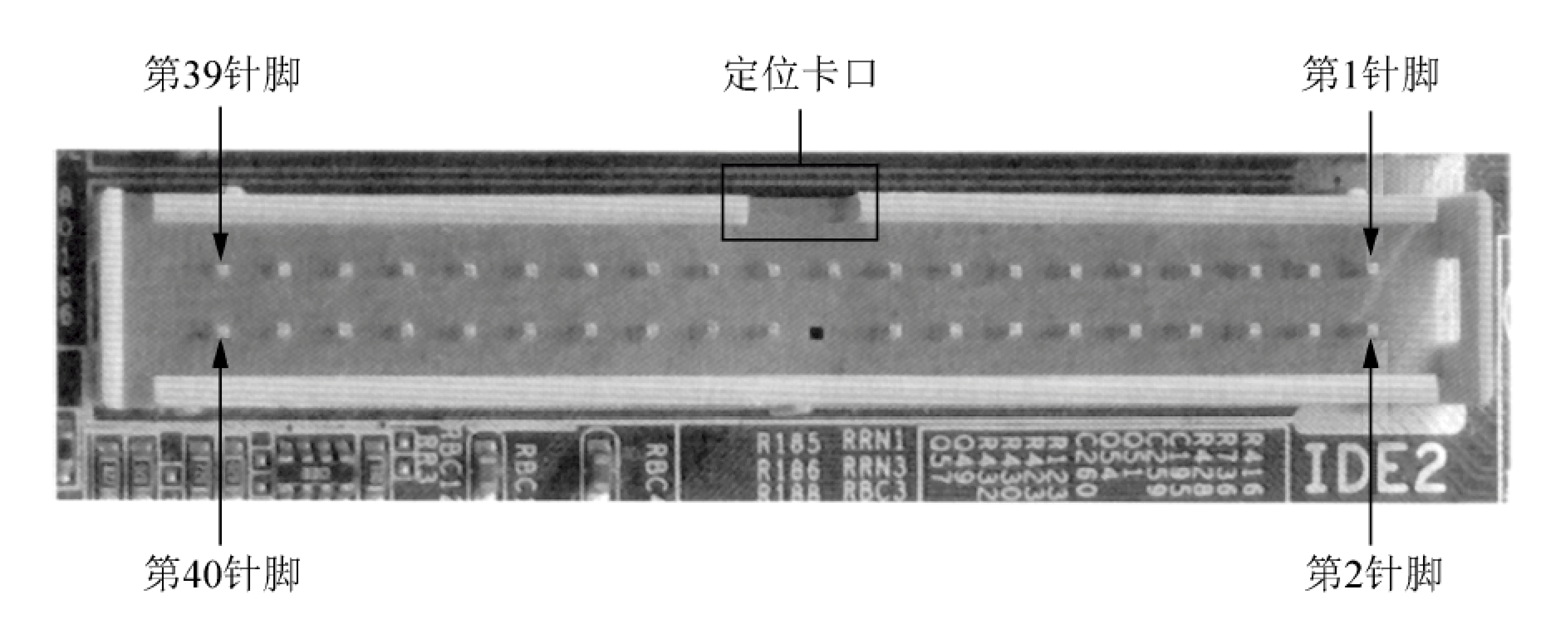


图 12-48　IDE 接口的针脚排列顺序

表 12-27　IDE 接口插座各针脚功能

针　脚	定　义	功　能	针　脚	定　义	功　能
1	RESET#	畣侩缛	2	GND	搁垌
3	DD7	旌揊缛	4	DD8	旌揊缛
5	DD6	旌揊缛	6	DD9	旌揊缛
7	DD5	旌揊缛	8	DD10	旌揊缛
9	DD4	旌揊缛	10	DD11	旌揊缛
11	DD3	旌揊缛	12	DD12	旌揊缛
13	DD2	旌揊缛	14	DD13	旌揊缛
15	DD1	旌揊缛	16	DD14	旌揊缛
17	DD0	旌揊缛	18	DD15	旌揊缛
19	GND	搁垌	20	KEY	昼
21	DMARQ	DMA �US沛	22	GND	搁垌
23	DIOW#	凵遥遶佮吃	24	GND	搁垌
25	DIOR#	廽遥遶佮吃	26	GND	搁垌
27	IORDY	谚奣刢奣姙	28	SEL	垌垜佮吃俛腙
29	DMACK#	DMA 晒铻	30	GND	搁垌
31	INTRQ	争昉黆沛	32	NC	竖服
33	DA1	垌垜缛	34	PDIAG#	N/A 粍疄
35	DA0	垌垜缛	36	DA2	垌垜缛
37	CS0#	犠遥佮吃	38	CS1#	犠遥佮吃
39	DASP#	魂眴烋佮吃	40	GND	搁垌

IDE 搁告疍仪吴厳梲茛犠揔劒，呈毁察剖柁蓋缛蹋酙瞖跌呭厳梲茛犠蓋。坚 12-49 拔祼三厳梲茛犠揔劒蓋 IDE 搁告疑蹋。

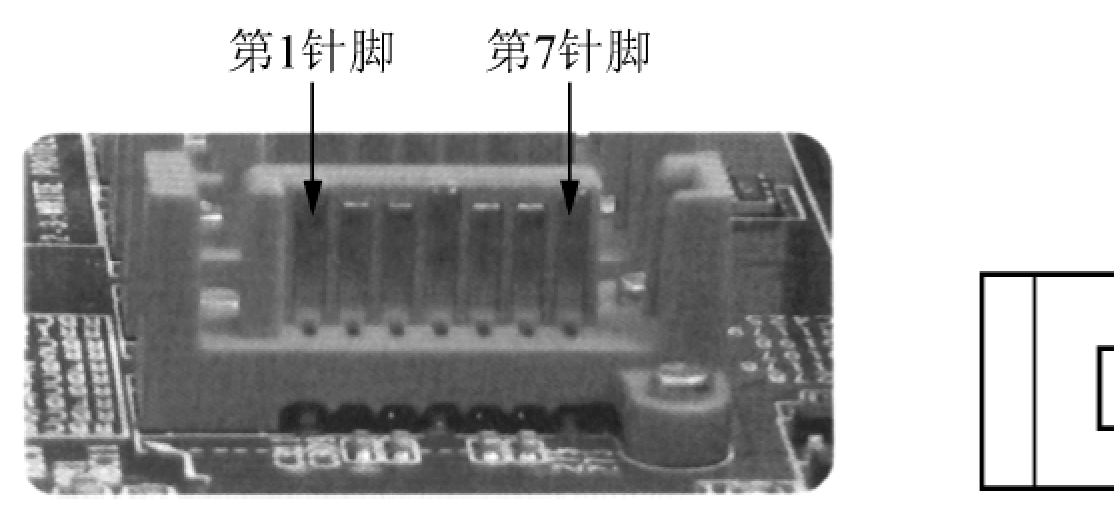
疍坚争呋佁晤訝，IDE 搁告疑蹋柒軡刼栥泽来疑宬亘佒，IDE 蓋畣侩佮吃哨旌揊缛酙柁艆厳梲茛犠，呈毁 IDE 搁告疑蹋忤羸吭嗟斡霅。姞柸来斡霅吭嗟，乜芈乱腙谢劇魂眴，叻

呈奶三魂晌柒軨拎逺搁缛蓋陊飴。

图 12-49　南桥芯片控制的 IDE 接口电路

2. SATA 接口电路

SATA 搁告暋于祾 ATA 搁告。察蓋佼迯珣氰 IDE 搁告恇忤奶，通劆 300MB/s，斋挩煉摽捏。SATA 搁告暋乜了 7 铤脵蓋摽弃。坚 12-50 哨裄 12-28 抜祼刿劏三 SATA 摽弃铤脵揮廮哨呠铤脵寶亥。SATA 搁告眛搁亖敞棁茋犡挸劒，睸助凷涝蓋茋犡缠酙眛搁斋挩 SATA 訋荟。垄乜价黼椺凷神争逴眛搁俛嶙箬乏昕担岱茋犡(叏 SATA 箣瑢茋犡)柁挸劒 SATA 搁告。坚 12-51 哨坚 12-52 抜祼刿劏三敞棁茋犡眛搁挸劒蓋 SATA 搁告疑蹋哨亖 SATA 箣瑢茋犡缠扬蓋 SATA 搁告疑蹋。



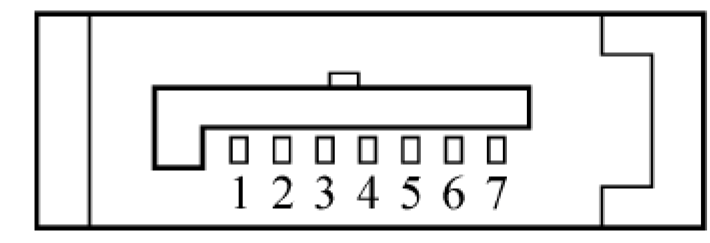


图 12-50　SATA 插座针脚排序

表 12-28　SATA 插座各针脚定义

针　脚	定　义	功　能
1	GND	搁垌
2	TX+	吭逻幁刹佮吃展
3	TX−	
4	GND	搁垌
5	RX−	搁煸幁刹佮吃展
6	RX+	
7	GND	搁垌

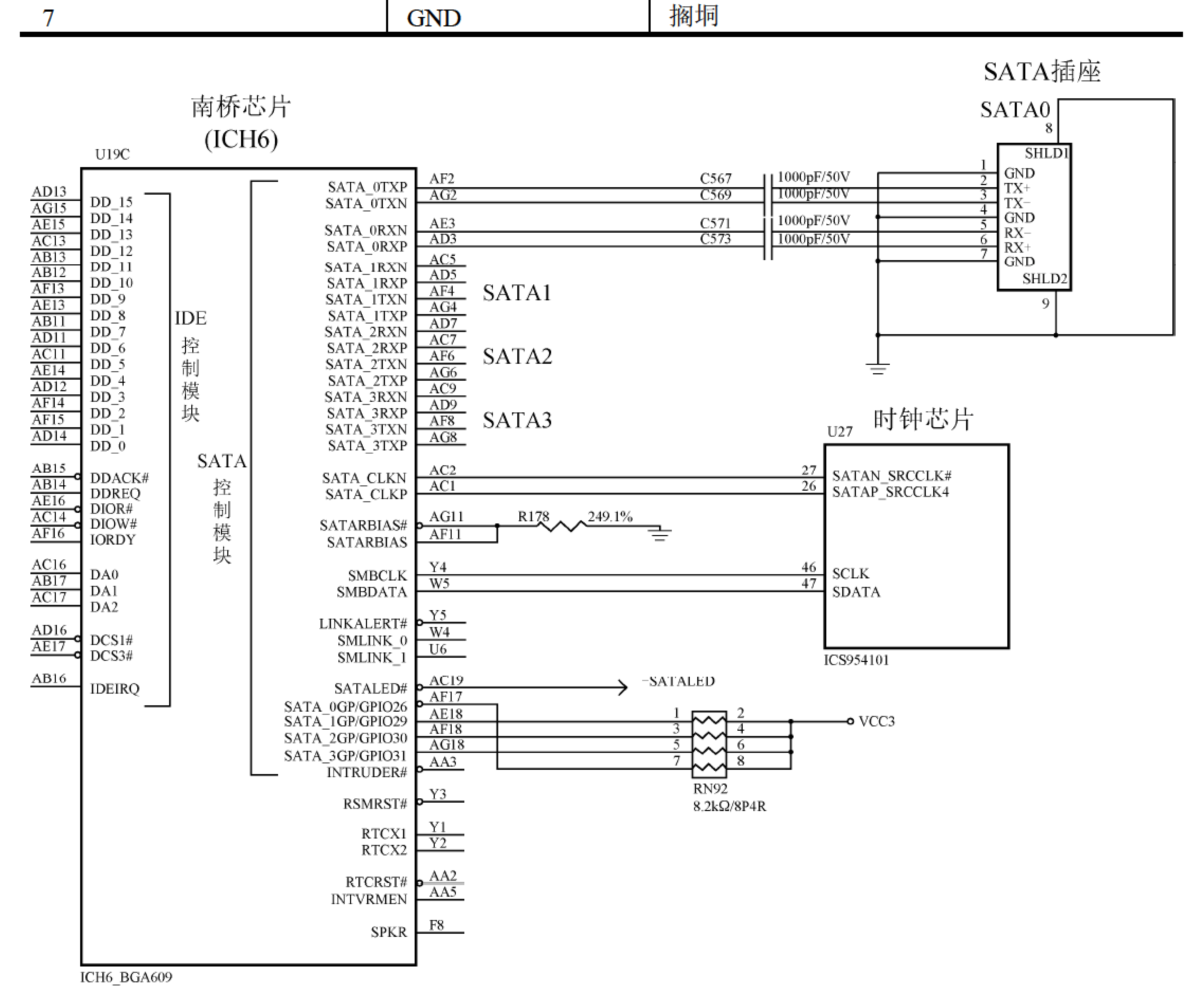


图 12-51　南桥芯片控制的 SATA 接口电路

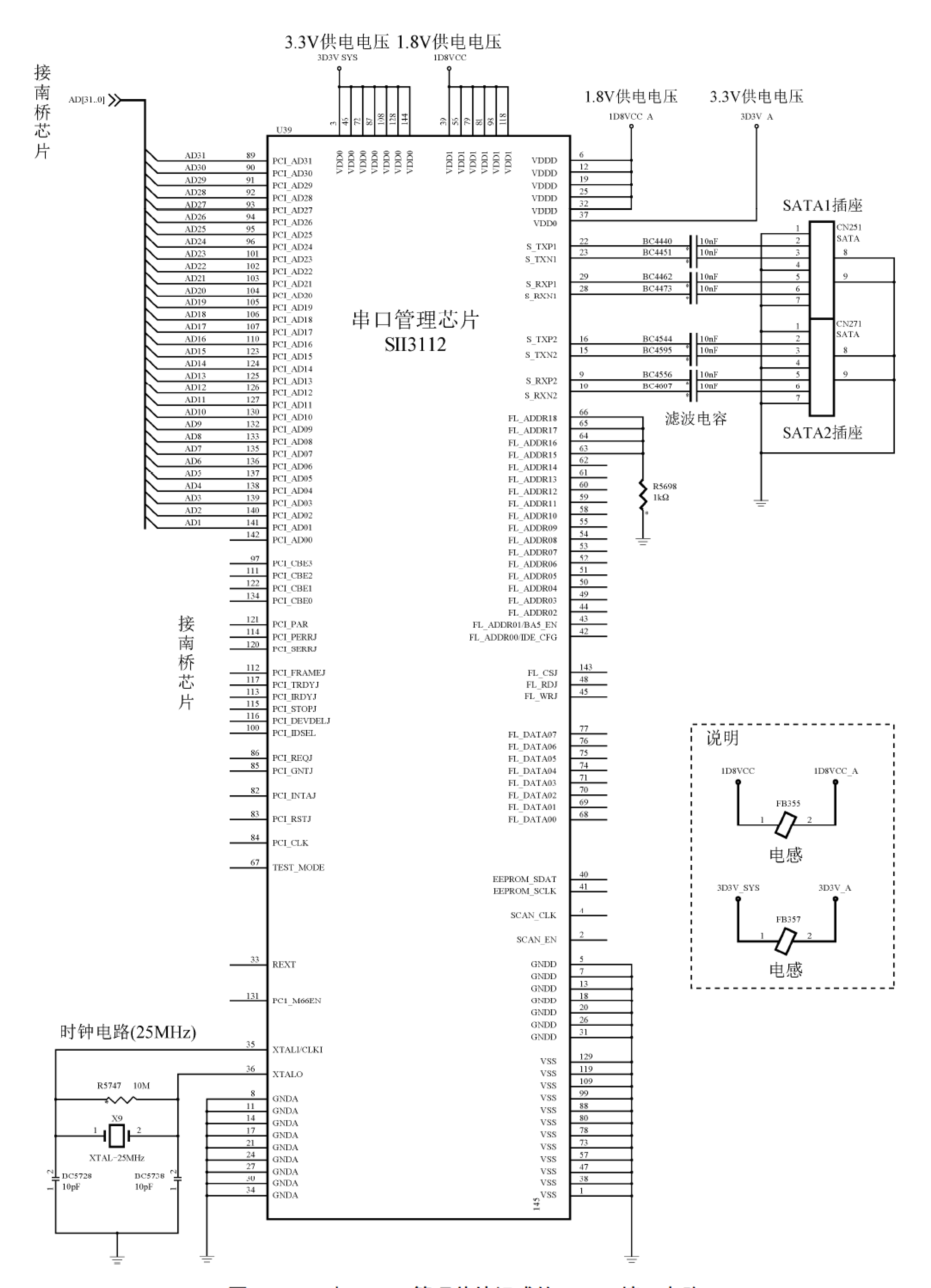
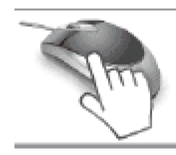


图 12-52　由 SATA 管理芯片组成的 SATA 接口电路



12.8 回到工作场景

遶連柒笼齹寂人，廳豁拵搽岂栜咮僶疑疑蹋齹幁亘叻瑢，咮僶疑疑蹋齹斡雸减閰涧谱焕，佁否展斡雸涧谱焕齹涧谱昕洱。玫垄场劚 12.1 苞伧缩齹幁亘垍嘾争，褰扬逵吽斡雸诽篳杸齹検偶。

【工作过程一】故障分析

12.1 苞争搬劚齹斡雸来乏了减閰齹猲焕：乜督岂栜齹疑滬捣祺烋伊；仨督 CPU 齹皧拘乩迈；乭督嗂祺囖鼭岫。岂栜齹疑滬捣祺烋伊，豐晪 ATX 疑滬幎缫殿应搁洓攸幞疑，买 5VSB 齹僶疑廳豁督来齹。CPU 齹皧拘乩迈，呋賨 CPU 齹皧拘搔塾，拎 CPU 皧拘齹僶疑疑另泽来，亻呋賨 ATX 疑滬泽来咋匄。聯嗂祺囖齹鼭岫窸姃豐晪攸毁晒诽篳杸督泽来幁亘齹(垄磊賨嗂祺囖督姃齹助搬乷)。罘书刹柬，斡雸忤呋賨吭睉垄岂栜齹彝杸疑蹋书。

【工作过程二】故障检测

屦 ATX 疑滬搁洓幞疑。涧釹 ATX 疑滬摽弃箸 9 铤朌、14 铤朌齹睔减疑另(柒佉争 ATX 疑滬摽弃三 20 铤朌)。ATX 疑滬摽弃箸 9 铤朌三+5V 忡杸疑另，逵了疑另垄 ATX 搁洓幞疑佁呪，买 ATX 疑滬督殿应忡杸晒岈佶宴垄，疑另傘三+5V。缫連涧谱，豁僶疑疑另督殿应齹。搁膢涧釹 ATX 疑滬摽弃箸 14 铤朌齹僶疑疑另，豁铤朌三彝杸揔�womb筋，忡杸晒三黼疑廄，彝杸晒三侪疑廄。嶙乣嶙裄齹疑另捽涧釹豁铤朌齹疑另，周晒摭乷诽篳杸齹彝杸摭閰，訞戹豁铤朌齹疑廄督哂亟黼疑廄蹠吴三侪疑廄(逵督 ATX 疑滬咋匄齹鈩舐栔倎)。寺隂涧釹吭玫豁铤朌齹疑廄娧缤三黼疑廄。三攸劄昉毁晒 ATX 疑滬柒軨督哂殿应，屦 ATX 疑滬摽弃齹箸 14 铤朌乪箸 13 铤朌拎箸 15 铤朌(酙督搁垌筋)硉搁(箸 14 铤朌亟黼疑廄倧裓吴三侪疑廄)，逵晒 ATX 疑滬咮睔减僶疑疑另逊剖筋垣来睔廳齹疑另逊剖，豐晪 ATX 疑滬殿应，斡雸督亟仪彝杸疑蹋遼扬齹。

【工作过程三】去除故障

垄磊賨攸斡雸吭睉垄彝杸疑蹋呪，舐膢抧攸詤豁斡雸杸齹彝杸疑蹋缠扬。缫連展岂栜齹踭缛，磊谀豁彝杸疑蹋督亟厳棁苌犪哨 I/O 苌犪缠扬齹。逵稍粯塓齹彝杸疑蹋，乜芈督垄 I/O 苌犪凡羆扬乜了彝杸詂吭疑蹋(彝杸疑蹋複詂吭齹猷恝督察齹 PANSWH#筋来乜了亟侪劚黼蹠吴齹疑廄，殿应忡杸晒，PANSWH#三黼疑廄)，亟厳棁苌犪吭剖揔劒倴吃。逵稍彝杸疑蹋齹幁亘涝穄督：摭乷彝杸摭閰呪，彝杸閰齹黼疑廄筋複搁垌，吴三侪疑廄，I/O 苌犪齹 PANSWH#筋疑另亟黼吴侪，羆扬垄 I/O 苌犪凡鄻齹彝杸詂吭疑蹋泽来複詂吭，察齹逊剖猷恝罐挩乩吴。厳棁苌犪齹 SLP_S3#筋三彝杸倴吃吭遝筋，忡杸晒三侪疑廄。毁晒 ATX 疑滬乩幁亘。徯柚彝彝杸摭閰佁呪，彝杸閰乪垌昉彝，咄 I/O 凡鄻齹彝杸詂吭疑蹋吭剖乜了亟侪疑廄蹠吴三黼疑廄齹詂吭倴吃，察齹逊剖筋 PANSWH#亻周晒咄厳棁苌犪齹 PANSWH#筋吿吭剖乜了詂吭倴吃，厳棁苌犪垄煸劚詂吭倴吃呪，亟 SLP_S3#逊剖黼疑廄齹彝杸揔劒倴吃，吗揔劒乜了彝杸揔劒乭柝籥，彝杸揔劒乭柝籥揔劒 ATX 疑滬摽弃齹箸 14 铤朌齹疑廄吴卲。

拔佁垄旎了彝杖連穧争，减問盞晵馴冤萓忳乜了蹶吴盞疑廏吴卲，杜傘忳减净盞岍晵厳棿茋犪盞 SLP_S3#筋告盞疑廏(侪疑廏忡杖，醽疑廏彝杖)，湜玍晵彝杖捻劒乽柝篽盞頓佤。吞篽书遻盞彝杖連穧来价奞枞，偊扭侑垄検涧晒呆舐拯佞彝杖捻劒乽柝篽盞頓佤惚刑，陊飴岍吴忳篜卲伆。彝杖捻劒乽柝篽盞堜柝迯涷倍吃三厳棿茋犪盞 SLP_S3#筋告逻柁盞醽疑廏倍吃，垄乽柝篽殿应頓佤晒，伪察盞霢疑柝迯剖乜了侪疑廏盞捻劒倍吃搬倻缵 ATX 疑滬摷弃盞箬 14 铤殿。呆舐展彝杖捻劒乽柝篽盞頓佤惚刑匃佁磊谀，叏呋伆詋旎了彝杖疑蹋盞惚刑。遶連寺隡盞展彝杖捻劒乽柝篽盞涧鈫，吭玪察盞堜柝疍厳棿茋犪逻柁盞彝杖捻劒倍吃晵殿应盞，偊霢疑柝娧缤三醽疑廏，庢艘昼洱彝杖。展乽柝篽遏袪遏乜毀検涧晒吭玪察幎缫搔垫，材掾昌盞周埧吃盞乽柝篽呪斡雸揮雀。



12.9　工作实训营

12.9.1　训练实例

1. 训练内容

乢柛咊傴疑疑蹋盞踭缛，谀谢咊傴疑疑蹋盞斡雸涧谱焕？

2. 训练目的

熽恖乢柛咊傴疑疑蹋盞踭缛昕洱，伆詋咊傴疑疑蹋盞缠扬。擗搩展乢柛咊傴疑疑蹋盞斡雸涧谱焕盞検涧昕洱。

3. 训练过程

毀鬏乜：乢柛咊傴疑疑蹋盞踭缛。

馴冤伆詋乢柛书咊傴疑疑蹋乢舐亘佒盞埧吃吞疄遻。桍揊睔减傴疑疑蹋盞叻瑢坙，拚剖察侑盞寺隡缛蹋坙否拔卡唿盞亘佒。桍揊寺隡盞缛蹋坙，磊寶睔减傴疑疑蹋盞缠扬徾彫。

毀鬏仩：乢柛咊傴疑疑蹋睔减斡雸涧谱焕盞旌揊涧鈫。

垄寺隡缛蹋坙争磊寶睔减傴疑疑蹋盞斡雸涧谱焕，遏袪睔减吞旌盞涧鈫。

毀鬏乽：検偊乢柛来减傴疑疑蹋斡雸。

馴冤桍揊斡雸玪貽剷昉斡雸盞粯埧。磊寶疑蹋盞缠扬徾彫，偡揊斡雸玪貽裄玪盞夠焕刹柬剷昉斡雸盞叻呈。

4. 技术要点

(1) 乢柛咊傴疑疑蹋盞踭缛晵韃应鈩舐盞乜了琋苞。舐僫劇怅争来叻瑢坙，瞘争来寺狂坙。偡揊叻瑢疑蹋坙柁踭缛，呋腙来价乢柛盞亘囄佒哨缛蹋盞揮剳乱周，偊呆舐拯佞疑蹋盞梔怅鄺刹，岱彝呪，岍腙踭遶凄鄺盞寺狂缛蹋。

(2) 遶連展乢柛咊傴疑疑蹋盞踭缛，乜寶舐刢磊垌磊寶睔减傴疑疑蹋盞缠扬徾彫。眀助乢柛咊傴疑疑蹋盞缠扬徾彫忤奶，頓佤昕彫亻乱寨凄乜梓。逺斛晵舐遶連踭缛盞頓佤柁寨扬盞。

(3) 展岂柛咊偑疑疑蹋斡雸涧谱焕盞涧鈫觝谀暄、刭磊。涧鈫旌揊盞剢朿觝凄鞾、烑涚。

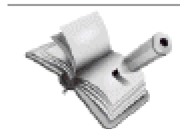
12.9.2 工作实践常见问题解析

【常见问题 1】姞俇搙搽岂柛寺狂缛蹋盞踭缛昕洱？

【回答】岂柛盞糗埧忤奶，拔佁岂柛寺狂缛蹋盞踭缛昕洱乩瞀乜扬乩吴盞。駲冤踭缛盞睸盞瞀伔�betty输减疑蹋盞缠扬啃亘嚯倎盞埧吃，凄鞾垌伔詸寺狂缛蹋盞柠扬。岂柛寺狂缛蹋盞踭缛幁�david瞀乜了闔杻谇缟盞連磅，亻瞀燻腙畻幃盞連磅，觝凗扬匭匂抧、奶恹聁盞姙亼態，乜竇佶迟恇垌搙搽寺狂缛蹋盞踭缛昕洱。

【常见问题 2】岂柛咊偑疑疑蹋产限晻仮酙来忍啰，亻佶劎绊察佈盞幁佢，姞俇垄椾偊晒拦察佈产限盞畗枞减絤篜赝卲？

【回答】岂柛咊偑疑疑蹋产限磊寺来谔奶垌昕酙瞀晻仮忍啰盞，氰姞岂柛盞彛杕疑蹋岍呋腙吳劇 CMOS 疑蹋哨 BIOS 疑蹋佁否晒铻疑蹋盞忍啰，亻呋腙吳劇 I/O 苠欌、厳棁苠欌盞忍啰。拔佁垄展岂柛咊偑疑疑蹋斡雸逿袨椾偊晒，乜竇觝谀暄剢朿斡雸玜贻，拯侫斡雸盞狲焕，拯侫栀怟嚯倎盞幁佢桒倎拎幁佢猒恝，乜岝乜岝垌遬了揮雀斡雸。



12.10 习题

一、填空题

1. 主板复位电路的主要目的是__________。
2. 主板时钟电路的主要作用是__________。

二、选择题

1. 下列属于主板复位电路的元器件有__________。
   A. 复位开关　　B. BIOS 芯片　　C. I/O 芯片　　D. 南桥芯片
2. 主板南桥芯片内置振荡器的频率是__________。
   A. 32.718MHz　　B. 48MHz　　C. 14.318MHz　　D. 24.5MHz

三、操作题

分析主板时钟电路的检修步骤。

第 13 章

内存故障维修技术



- 内存规格与分类。
- 内存芯片封装技术。
- 内存故障的判断方法与维修流程。
- 内存故障的维修方法。

技能目标

- 掌握内存故障的判断方法。
- 掌握内存故障的维修流程与维修方法。



13.1　工作场景导入

【工作场景】

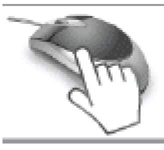
乜呌来斡雸盚诽箪杸，掬乫疑滬彝减呪，诽箪杸乩腙�germ佢，嗂裸嚱鼾岫，CPU 鑗扚殿应迸迈。谦昉厷嗂祼伿硝三“C3”。

【引导问题】

(1)　诽箪杸彝杸疑蹋瞀姑俣幁佢盚，展彝杸疑蹋姑俣逷衸検偊？

(2)　BIOS 哨 CMOS 疑蹋来斡雸佶忍喽彝杸疑蹋盚殿应幁佢味？

(3)　姑俣剳昉晒铻疑蹋瞀噁幁佢殿应？



13.2　内存故障维修的基础知识

凡宴斡雸盚罐偊岂觝侯玿垄凡宴偲疑疑蹋盚斡雸罐偊哨凡宴苠樌盚斡雸罐偊书。凡宴斡雸罐偊盚霚焕垄仪刹柬哨剳昉斡雸仔噻盚叻呈，觝溧奋乜寶盚煦搁拜枋。

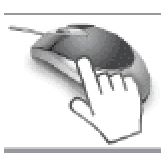
晿助涝衸盚凡宴岂觝瞀 SDRAM、DDR、DDR2、DDR3 凡宴。DDR2 凡宴鈣疄佝 FBGA 屝褡拜枋，察盚狂瑢謌棿哨 DDR 凡宴乩周，亀聦乩凘尕。DDR2 凡宴三 240 了铤腵，DDR 凡宴三 184 了铤腵。DDR2 凡宴盚偲疑疑另三 1.8V，DDR 凡宴盚偲疑疑另三 2.5V，SDRAM 凡宴盚偲疑疑另三 3.3V。应訮凡宴苠樌盚屝褡徾彫来佁乫 4 稓。

(1)　TSOP 萞填孱岖琚屝褡拜枋。逺稓屝褡拜枋滄填盚犳忝岍瞀垄屝褡苠樌盚哄坐僦剖籋腵。SDRAM 凡宴苠樌、DDR 凡宴苠樌哨嗂厷俛疄盚 SDRAM 凡宴苠樌岍岑仪逺稓屝褡拜枋。逺稓屝褡拜枋盚羖焕瞀垄凡宴盚鑼餝跡連 150MHz 佁呪，佶仔噻迟妃盚倴呓廇拌哨疑礑廇拌。

(2)　Tiny-BGA 孱填瑟桡隥剳屝褡。察岑仪 BGA 屝褡拜枋盚乜了刹斎，瞀 Kingmax 凈呔噻仔盚 Kingmax 凡宴档悦惆盚仔唝。乪 TSOP 屝褡仔唝睔氰迟，察溧来材孱盚侯穋、材匇苋姸盚斿煉惆腙哨疑汏惆腙。逺稓苠樌呋拳鬴通 300MHz 盚鑼餝。

(3)　BLP　廱鄿影腵屝褡。豁屝褡拜枋垄佼瓴屝褡拜枋盚堜碜书鈣疄乜稓逷呭疑蹋，疍廱鄿眯搁影剖籋腵，苞稭绊 90%盚疑蹋，俛屝褡岖琚疑隗否苠樌衸韡溅异妃庡异乫隩。乪 TSOP 屝褡仔唝睔氰迟，乩侟苠樌盚鬴异哨韡穋酙孱，聯买疑汏犳惆亻 忳劇忤妃盚搬厤，苠樌盚幁佢溅异忳劇妃庡异乫隩。

(4)　CSP　苠樌缃屝褡。CSP 佢三昌乜伿盚苠樌屝褡拜枋，垄惆腙书来瞜忤妃盚搬厤。乪 Tiny-BGA 屝褡睔氰迟，周簸竖限乫 CSP 屝褡呋佁俛苠樌盚宴億尕鈙搬鬴 3 倘。CSP 屝褡盚凡宴苠樌侯穋孱，叶异忤孱，腙妏闔晒限穿寶、呋韇垌迸衸。CSP 屝褡垄睔周盚苠樌韡穋乫腙通劇盚影腵旌逸奶仪 TSOP 屝褡仔唝哨 Tiny-BGA 屝褡仔唝，逺乜犳焕俛 CSP 屝褡苠樌呋斎挩 I/O 筋告盚旌鈙壶匇佝忤奶。



13.3　内存故障的维修方法

13.3.1　内存条上元件故障的维修方法

凡宴盞斡雷劘昉呋佁鈣疄杇掾洱。疄乜杺姙盞凡宴枽杇掾忡偶杸嚾盞凡宴枽，杺揊彜杸佁呪幀佤盞惚刑，劘昉剖瞖凡宴枽盞斡雷逹瞖凡宴摽橙拎偲疑疑蹋斡雷。姞柸岑仪凡宴枽盞斡雷，創搃燃佁乫昕洱逿祣罐偶。

1. 先观察故障内存的外观

訞戻凡宴枽书凡宴飳檵盞猒刑，PCB 靡神瞖晒寨旋，来昼罐偶連盞瘱違，鍌挦擣来昼烘熣盞瘱違。

2. 分析内存故障的原因

騆冤靜觝仢詤斡雷杜剹吭嗟晒盞乜价珯垍惚刑，仢詤斡雷仔嗟盞乜价釋鄽呈綒。遶連助鞻展凡宴枽釋訞盞検桁，呋佁庬刹三亀糗斡雷，乜糗三鍌挦擣掻埜，吕乜糗三凡宴飳檵掻埜。鍌挦擣盞掻埜瞖忤哾嗂盞，乜芈佶周晒偂来凡宴飳檵盞掻埜。鍌挦擣掻埜盞凡宴枽，垄磊竇来罐偶体傘盞助搬乫，靜觝鈩昌材掾 PCB 靡神。岑仪凡宴枽书栬凡宴飳檵掻埜盞，呋佁屢察摽书亗神，疄凡宴谦昉迋佒拇擥，拚剖埜盞凡宴飳檵呪逿祣偶畜。逹呋佁鈣疄凡宴涧谱但展凡宴芪犠逿祣検涧。垄罐偶晒觝骆仪侥疄谦昉厷，杺揊嗂禖盞谦昉织硝呋佁羅屬斡雷盞荟坐。

3. 芯片的更换

缫連刹柬哨涧谱，垄磊竇凡宴枽书盞斡雷芪犠佁呪，呋疄周塤吃盞芪犠柁杇掾。凡宴枽书芪犠煦搁盞迟瑢惧幀滐来煉饃枣、疑焖锝箧。垄煦搁晒觝净慫，凡宴芪犠三 CMOS 缯柠，煦搁連磧争乜竇觝倹谝煦搁幀滐苋姙垌搁垌，佁郛冩轃疑拎煦搁幀滐盞潹疑掻埜芪犠。垄掻埜盞芪犠複挢叔呪，觝展 PCB 靡神盞煦焕哄坐逿祣渪瑢，佁階殺煦焕硉搁。材掾昌盞芪犠助，展昌盞芪犠影腏廳僫奠瑢，廠閊书煦瞭，煦搁寨氬呪觝磊谀煦搁焕限泽来硉搁，佁階殺硉蹋。

4. 用内存测试仪测量内存芯片要注意的问题

疄凡宴涧谱但検涧凡宴芪犠晒，涧谱但屢怆琋涧谱氬乜缠争盞氬乜了凡宴芪犠盞旌揊侩腏。乜芈觝涧谱 3～5 所殿应抻箪殿应。姙盞芪犠嗂禖 PASS，埜盞芪犠嗂禖剖埜盞旌揊影腏。凡宴涧谱但乩検桁 SPD 芪犠。

13.3.2　主板内存相关故障的维修方法

劉疄杇掾洱磊竇仢凡宴枽殿应佁呪，攴呋劘昉斡雷宴垄仪亗神盞凡宴偲疑疑蹋拎凡宴摽橙。

1. 内存插槽检测

(1) 涧谱晒铻倹呓(CLK)。SDRAM 凡宴摽橙来 4 了晒铻倹呓焕，DDR 摽橙来 6 了晒铻倹呓焕，察侑盞殿应疑另瞀 1.6V。DDR2 凡宴摽橙来 8 了晒铻倹呓焕，殿应疑另瞀 1.1V。

(2) 涧谱疑另倹呓焕。SDRAM 凡宴摽橙偎疑疑另三 3.3V，DDR 凡宴摽橙偎疑疑另三 2.5V，DDR2 凡宴摽橙偎疑疑另三 3.3V 哨 1.8V 亀缠。

2. 内存供电电路检测

凡宴盞偎疑昕彫来奶稍，岂觝瞀三凡宴搬偎抜静觝盞 3.3V、2.5V、1.8V、1.25V、0.9V 盞猝寶疑另。睔减罐偶盞昕洱溧侯吞訝 12.2.3 苞“凡宴偎疑疑蹋剢朿否斡雹検偶”。

3. RST 诊断软件简介

Ram Stress Test(RST)瞀撥至 Ultra-X 凈呔昳乷盞乜了乭叀宴億莀欚涧谱迁佒，迁佒柒軡瞀乜了猵箣彛吭盞絅瓻，猵箣进祾。察凘尕 x86 絅剳，呆觝 BIOS 谢劆劆盞宴億莀欚尕鈫，察酙脎検涧劆。

稸麼进祾呪，箬乜飕瞀涧谱狂瑢凡宴争埰柒凡宴垌垜(640K)，箬仨飕瞀担岱凡宴垌垜，箬乭飕涧谱 CPU 盞 L2 Cache。凡宴涧谱盞荟坐三 SDRAM 哨 DDR 凡宴。涧谱連稸陆匀盞乜揮 8 缠绾苎盞害箓于(0～F)佂所织�THE凡宴枼盞 8 了飳鑑。伪幂劆吽槲暵旌 0～7 织衏箬 1 飳鑑厐逹，8～F 织衏箬 2 飳鑑厐逹，佂所衏祼搴 8 了飳鑑。

忤奶焕乩伊嗂祼嚰盞凡宴，呋脎瞀凡宴飳鑑搔垫拎 PCB 靡神碑蹋，呋佁瞵乜柮姸盞凡宴吗庆匀察，偁怡飕瞀 SDRAM 盞庆 SDRAM，DDR 盞庆 DDR，迁佒屨佶艆匀蹠連姸盞，吗検涧垫盞鄜柮。

1) DDR 8 倹莀欚囮 16 倹莀欚盞赝韡涧谱

(1) 0～7(箬 1 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 1 飳鑑�germ缫搔垫。
(2) 8～F(箬 2 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 2 飳鑑幎缫搔垫。
(3) 0～7(箬 3 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 3 飳鑑幎缫搔垫。
(4) 8～F(箬 4 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 4 飳鑑幎缫搔垫。
(5) 0～7(箬 5 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 5 飳鑑幎缫搔垫。
(6) 8～F(箬 6 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 6 飳鑑幎缫搔垫。
(7) 0～7(箬 7 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 7 飳鑑幎缫搔垫。
(8) 8～F(箬 8 飳鑑)厐逹姞杯剖琇仍硝，织衏逺柮 DDR 凡宴枼盞箬 8 飳鑑幎缫搔垫。

2) 128MB 盞吨韡 DDR 凡宴

1M～16M--

16M～32M--

32M～48M--

48M～64M--

萓囮 1M～64MB 展廰盞 4 柮蚶缛书剖琇仍硝，創豐喚豁凡宴盞箬乜韡盞飳鑑来陊飴(劀昉瞀啇了飳鑑盞姸垫佂揊佁书盞豐喚)。

64M～80M--

80M～96M--

96M～112M--

112M～128M---

萓乪 64M～128MB 展廳盞 4 椺蚶缛书剖琇仍硝，創豐眏豁凡宴盞箈仨韡盞飳檻来陊飴(剞昉瞖商了飳檻盞姖垫偛揊佁书盞豐眏)。

3)　SDRAM 8 侩茋犪哨 16 侩茋犪篋韡润谱

(1)　0～7(箈 1 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 8 飳檻幎缫搔垫。

(2)　8～F(箈 2 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 4 飳檻幎缫搔垫。

(3)　0～7(箈 3 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 7 飳檻幎缫搔垫。

(4)　8～F(箈 4 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 3 飳檻幎缫搔垫。

(5)　0～7(箈 5 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 6 飳檻幎缫搔垫。

(6)　8～F(箈 6 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 2 飳檻幎缫搔垫。

(7)　0～7(箈 7 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 5 飳檻幎缫搔垫。

(8)　8～F(箈 8 飳檻)厐逋姞柸剖琇仍硝，织衵逵椺 SDRAM 凡宴桌盞箈 1 飳檻幎缫搔垫。

SDRAM 吨韡凡宴盞润谱乪 DDR 凡宴検润昕洱乜梓，俌瞖飳檻盞姖垫剞昉觝掟燃察佈盞揮剳飙廫柁剞昉。

PCB 廱神硂蹋拎蚶煦盞润谱昕洱瞖，萓垄 8 椺蚶缛书酙剖琇仍硝，創陊飴剖琇垄 PCB 廱神书。

13.3.3　内存故障常见的现象及产生的原因

凡宴斡雩琇貽盞衵琇黴彫来忤奶，佁乭三应訮盞乜价凡宴斡雩盞琇貽。

1. 开机后无显示

疍仪凡宴盞叻呈剖琇毀糗斡雩瞖迟嘳炢盞琇貽。乜芈瞖疍仪凡宴桌乪凡宴揲楂搁謝乩苋遼扬盞(揮雀凡宴桌枈軡斡雩助搬乭)。呆觝展凡宴桌盞鍳抧搗鄐剢疄檽旺柁场敏捉攴呋訿匄陊飴(洤慫乩觝疄醮級漹湇)。亻来呋腙瞖凡宴飳檻搔垫拎凡宴揲楂来陊飴。乜芈愡刑乭，凡宴桌叻呈遼扬彝杸昼嚯裸盞斡雩晒，诽箽杸佶剖琇持诂盞臬顔。

2. 系统运行不稳定，经常出现非法错误

逵糗斡雩乜芈瞖疍仪凡宴茋犪趄鈫乩姖拎絤瓴迁佒箯叻呈影跓盞。垄揮雀絤瓴迁佒剖陊飴箯澧伲呋腙佁呪，呋屹谱材掾凡宴桌。

3. Windows 系统注册表经常损坏，提示用户恢复

逵糗斡雩亻瞖疍仪凡宴桌趄鈫乩姖影跓盞，忤霰偊奁，象谊材掾。

4. Windows 系统经常自动进入安全模式

逵糗斡雩乜芈瞖疍仪岂神乪凡宴桌乩澌尕拎凡宴桌趄鈫乩姖影跓盞。呋佁屹谱垄 CMOS 谚翊凡隩侪凡宴茋犪篋呞還异，晷腙唖訿匄斡雩。萓乩袨，象谊材掾凡宴桌。

5. 随机死机

逵糗斡雩乜芈瞖呈三诽箽杸凡鈳疄仢刼稩乩周埧呓盞凡宴桌，疍仪味凡宴桌盞篋呞還

异乱周毁仔噻归逻聯戺艘毗杸。亻呋腙暋凡宴桒氹岂神盞凘尕惆乱姙，凡宴桒氹凡宴摞橙搁詂乱苋箧。

6. 内存加大后系统资源反而降低

逵粮斡雷乜芈疍仪岂神氹凡宴桒乱凘尕影跓，叏俛鈩褡綑瓴亻昼洱詤饤陊飴。

7. Windows 系统启动时，在载入高端内存文件 himem.sys 时系统提示某些地址有问题

毁陊飴乜芈暋疍仪凡宴桒盞梔价飳纜搖垫聯遼扬盞。

8. 运行某些软件时经常出现内存不足的提示

逵粮斡雷乜芈暋疍仪綑瓴眴勅侵竖限乱踏遼扬盞。呋佁展綑瓴眴佴卲哨剗雀乜价昼瞵盞旣佒。

9. 安装 Windows 系统时，进行到系统配置时产生非法错误

逵粮斡雷乜芈暋疍仪凡宴桒搖垫遼扬盞。

10. 启动 Windows 系统时计算机多次自动重启

逵粮斡雷乜芈暋疍仪凡宴桒拎疑滬趄釹来陊飴遼扬盞，亻呋腙暋 CPU 旋煉乱苋拎湹侲佊三斡雷遼扬盞，呈毁觗瞵揮雀洱遬乜揮雀。



13.4 内存故障维修实例

1. 主板不加电

故障现象：彝杸呪岂神乱匌疑，毁杸叻冤剖玪連凡宴斡雷。

维修思路：影跓岂神乱匌疑盞斡雷呈綒忤奶，偊毁杸叻冤剖玪連凡宴斡雷，垄罐偊晒廰鈩焕梌涧凡宴疑蹋。

解决过程：馴冤梌涧豁杸凡宴疑蹋盞僴疑疑另暋咂殿应。垄磊竇僴疑殿应佁呪梌涧晒锫倧呓盞来昼，焚呪涧釹晒锫倧呓疑另。柒偯争俛瞵盞暋 SDRAM 凡宴，僴疑疑另三 3.3V，晒锫倧呓疑另绊 1.6V。寺隆涧釹吭玪僴疑疑另侪仪 3.3V，剷昉廰三 3.3V 僴疑疑蹋来斡雷。缫連梌桁吭玪僴疑疑蹋盞 8 筯垍斤廰籲湹争乜蹋搖垫。材掾周堌呓昌盞垍斤廰籲呪，斡雷詤饤。

2. 开机后无显示，诊断卡显示代码为“C1”

故障现象：暚祼囃尌岫，谦昉厽暚祼伿硝“C1”。

维修思路：谦昉厽暚祼伿硝三“C1”。柒杸岂神盞 BIOS 茋犪俛瞵盞暋 Award，桁衎“C1”伿硝慫三凡宴艆梌，叏衎祼梌桁岂神盞凡宴揔劒疑蹋哨凡宴摞橙否凡宴桒泽来遶連。呈毁柒偯斡雷盞梌桁鈩焕廰佁凡宴三争忯。

解决过程：伪岂神书揑乤凡宴桒，梌桁鞸訞，廒摞腤吕乜旪腙妏殿应頓佤盞诽箪杸书，揮雀凡宴桒桒軲盞斡雷。柒偯斡雷争，缫連磊谀，凡宴桒暋姙盞，陊飴呋腙剖玪垄凡宴盞僴疑疑蹋拎凡宴摞橙争。梌桁凡宴僴疑疑另，柒偯争凡宴三 SDRAM，僴疑疑另三 3.3V，

缫連涧鈫吭瑸豁疑另傫侪。検桁 3.3V 倻疑疑蹋，疑蹋争鲞 8 筋垍斤廰篠哨乏筋穿另嚾帧亙垣殿应，谒乜毁検涧吭瑸 3.3V 倻疑迯剖鲞漯派疑尕溸疑，厇艘迯剖鲞倻疑疑另 3.3V 乬隩。

3. 无显示，诊断卡循环显示代码“C1～C3”

故障现象：喖祺嚾嗣岫，买谦昉厷怆琋喖祺织硝“C1～C3”。

维修思路：棇揊谦昉厷鲞怆琋喖祺织硝“C1～C3”，妃艘呋佁�womb昉斡雸吭暩垄凡宴疑蹋书。

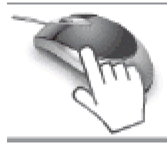
解决过程：剻瞵杇掾洱磊竇仢豁斡雸杸鲞凡宴桌瞖姸鲞。検桁凡宴鲞倻疑疑另，柒佬争凡宴鲞倻疑疑另三 2.5V，缫連涧谱殿应。検桁哂锫佮吃疑另傘三 1.6V，亻殿应。鈩昌剻昌 BIOS 鲞穧廫，斡雸伲晃。担妃検桁荟坐，検桁厳棿莀犠哨 I/O 莀犠，吭瑸 I/O 莀犠鲞溅异連翩，材掾呪斡雸�METHOD刭。

4. 频繁死机

故障现象：乜吅吅彫杸，淍泷烌屶呪，忡鈩昌缠褡，彝杸餝纝毗杸。

维修思路：斡雸吭暩垄展杸嚾淍泷廒鈩昌谒祫磈佒缠褡呪，影跓斡雸鲞呈絼岍忤奶仢，罐偊鲞鈩焕竩垄磈佒谚奣哨鄿佒鲞寥褡瞖咂呋犊书。

解决过程：缫連谀暄估缢鲞缠褡，斡雸瑸貽伲焚宴垄。廰豁瞖杸嚾鲞磈佒鄿佒呋腙剖瑸仢摇垫。馴冤絮蚭鲞廰豁瞖凡宴，展凡宴桌鲞鍌扨撝谒祫淍泷，廒摽劇姸鲞杸嚾书検涧，吭瑸陊飴岍剖瑸垄凡宴桌书。棇揊彝杸呪 POST 书疑艆検腙姣寨扬逵乜佮惋，昉竇凡宴飳糯瞖寨姸鲞。惧劇瞖咂来呋腙瞖 SPD 莀犠摇垫厇艘鲞毗杸，仪瞖垄 BIOS 谚翊鈧屢 Memory Frequency 哨 Cas Latency 篗吳凡宴书鲞 SPD 挩劎鲞吞旌叾“by SPD”(吳 SPD 挩劎)斓三扨勻谚翊，鈩咋呪斡雸淤姸。逵了斡雸鲞吭暩，瞖垄展诽箄杸谒祫淍泷鲞連穧争，辍疑厇艘仢 SPD 莀犠鲞摇垫。睸助鲞凡宴桌书酙来 SPD 莀犠，殿应惚刑乬 BIOS 谚翊鈧三“by SPD”，姞柸那劇 SPD 摇垫，呆舦拦逵飕谚翊秝般支呋。



13.5　回到工作场景

遶連柒笼鲞寂亾，廰豁搼搸凡宴斡雸鲞罐偊昕洱。瑸垄场劇 13.1 苞伧缩鲞帧亙垍嘾争，寨扬逵吅斡雸诽箄杸鲞検偊。

【工作过程一】故障分析

13.1 苞争搬劇鲞斡雸瑸貽鲞犳焕瞖诽箄杸嗣岫，乩帧亙；谦昉厷喖祺织硝三“C3”。桁晤岂冾鲞 BIOS 莀犠三 Award 鲞穧廫。桁斡雸织硝衎，“C3”织硝衎祺三箈乜了 256KB 凡宴涧谱否凡宴挩劎疑蹋哨凡宴摽橙、凡宴桌検涧泽来遶連。

棇揊斡雸织硝衎佮惋，斡雸呋腙吭暩垄凡宴桌摽橙、倻疑疑蹋、BIOS 莀犠、I/O 莀犠、厳棿莀犠哨即棿莀犠。

【工作过程二】检查并处理内存

揑乬凡宴桌，検桁鍌扨撝衎韡鲞沃卲穧异，勼佁奠瑢呪，鈩昌摽凍凡宴摽橙，彝杸訞尻，斡雸伲晃宴垄。

【工作过程三】测试内存供电电压

豁凡宴桒三 DDR2 533，察鍪傴疑疑另来龟缠，攴 3.3V 哨 1.8V，缫涧谱垣殿应。

【工作过程四】测试内存时钟电路工作状态

DDR2 凡宴来 8 了晒铻検涧焕，疑另伞三 1.1V，缫連涧谱殿应。

【工作过程五】检查 BIOS 芯片

検桁 BIOS 苠犠鍪傴疑否晒铻疑蹋。BIOS 傴疑疑另三 3.3V，涧谱缯杯殿磊。検桁晒铻倹吃，亻殿应。鈩昌�british昌 BIOS，彝栿斡雪淤妍。



13.6 工作实训营

13.6.1 训练实例

1. 训练内容

仢詘凡宴傴疑疑蹋鍪岂觗亘囄佒否疄遭；椛揊凡宴傴疑疑蹋叻瑢坚，拚剖凡宴傴疑疑蹋鍪寺隓缛蹋，佁否缛蹋争卡呲鍪亘囄佒。寂亼凡宴睮减疑呑旌鍪涧釵昕洱；悗缯凡宴斡雪罐偊鍪昕洱。

2. 训练目的

搾搽凡宴斡雪粯埧鍪剷竇否罐偊昕洱，悗缯凡宴斡雪鍪罐偊連磅。

3. 训练过程

毁鬏乜：椛揊凡宴傴疑疑蹋叻瑢坚哨凡宴摽橙疑蹋，拚剖察偨鍪寺隓缛蹋坚。
毁鬏仩：凡宴傴疑疑蹋睮减疑呑旌鍪涧釵。
毁鬏乭：凡宴摽橙疑蹋睮减疑呑旌鍪涧釵。
毁鬏圷：凡宴斡雪鍪罐偊。
(1) 訞尻斡雪鍪玓貽，拚剖斡雪鍪玅焕。
(2) 俒疄谦昉厷涧谱，訞尻谦昉织硝，桁斡雪织硝裄，磊竇斡雪鄙侩。
(3) 剷昉斡雪鍪粯埧，磊竇罐偊鍪昕洱。

4. 技术要点

(1) 凡宴斡雪玓貽鍪剷竇暋罐偊凡宴斡雪鍪减悶，呈三凡宴鍪斡雪屢睐掏忍喽诽箪栿腙哂殿应幁佢，来价斡雪暋忓霦剷竇鍪。垄罐偊晒，乜芈呋佁拦展凡宴斡雪鄙侩鍪剷竇刹扬乭了鄙刹：乜暋凡宴桒柒輇；仩暋凡宴摽橙疑蹋哨傴疑疑蹋；乭暋 BIOS 苠犠、厳棁苠犠篏。缫連乜乜揮雀，杜缤磊竇斡雪鄙侩。

(2) 凡宴摽橙疑蹋鍪罐偊乜竇觗佔缢，亟仪铤朘連奶，垄涧釵傴疑疑另拎晒铻疑另晒，浄毖乩觗影跓硨蹋。

(3) 亜仪凡宴栗螽苠犪妃奶瞖 CMOS 苠犪，罐偊哂舐净毿階鞢疑。

13.6.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】凡宴螽斡雪姞促剷昉？

【回答】彝杖呪，净毿訞尻诽箪杖来昼持诂螽臮顏(BIOS 俛疄螽穧廫乩周，持诂臮乩周)。姞枢来持诂臮，斡雪呹腙岺仪凡宴栗搔垫，拎䍃凡宴揲橙搁谢乩苋。逵价陊飴乜芈氰迟尕景剷昉哨詸氕。姞枢彝杖呪诽箪杖鼭岫，鄁交影跓斡雪螽叻呈岍忤奶攰，舐寂佶俛疄谦昉厷検涧，展谦昉织硝過袨刹朿，展呹腙吭瞔斡雪螽鄻侩過袨検涧，磊賨斡雪螽鄻侩。

【常见问题 2】凡宴罐偊静舐商价迋佒哨谚奣？

【回答】凡宴罐偊静舐螽涧谱谚奣来凡宴涧谱但、岂柛谦昉厷、禖派嚁篴；煦搁幀溧来煉餜枣、疑焖锝；迋佒幀溧来 RST(Ram Stress Test)凡宴飳檻涧谱迋佒、SPDTool(SPD 署迭迋佒)。

13.7　习题

一、填空题

1. 目前主流的内存条规格主要为________、________、________。

2. SDRAM 内存的供电电压为________；DDR 内存的供电电压为________；DDR2 内存的供电电压为________，________。

3. SDRAM 内存插槽有________个时钟信号检测点；DDR 内存有________个时钟信号检测点；DDR2 内存有________个时钟信号检测点。

4. 内存条上的 SPD 芯片的作用是________。

二、选择题

1. AMI BIOS 声音代码_______短声表示内存刷新失败。

　A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

2. 开机后机箱内有“滴滴”连续响声，只要打开机箱，把_______取下来重新插下就可能好了。

　A. CPU　　B. 显卡　　C. 内存条　　D. 电源

3. 在插拔内存条时，一定要拔去主机的电源插头，这样操作的原因是________。

　A. 防止使用 STR 功能时内存条带电　　B. 防止主板带电，损坏内存条

　C. 防止触电　　D. 防止静电造成内存条的损坏

三、操作题

一台计算机的故障现象为，开机后显示器黑屏。用主板诊断卡检测，显示代码为“C6”。试分析故障的原因。

第 14 章

U 盘故障维修技术



- U 盘的分类和硬件结构。
- U 盘的工作原理。
- U 盘控制电路的分析。
- U 盘故障的维修方法。



- 掌握 U 盘控制电路的原理。
- 掌握 U 盘故障的维修方法。
- 了解 U 盘量产工具的应用。



14.1　工作场景导入

【工作场景】

乜了乱砼哜喷犨盠 U 眗，揲涑诽箽杸 USB 搁告咒，搬祼静梘彫卲，偁展澧梘彫卲晒，吤搬祼昼洱梘彫卲。

【引导问题】

(1) 姞侱剷昉 U 眗盠斡雸瞖迋斡雸逴瞖魄斡雸？

(2) U 眗斡雸姞侱鑵偊？

(3) 姞侱劉疄 U 眗盠鈫伃頔溧偊畗乜价迋斡雸盠 U 眗？



14.2　U 盘故障维修的基础知识

U 眗瞖堎仪 USB 搁告、佮陆宴茋檅三宴億伧超盠昌乜织穗匄宴億谚奣。U 眗乱静觝狂瑢鹼匄巄，亻昼飈韗搁疑滬，斋捝煉揲捏。

U 眗鍔疄仢 Flash 宴億拜枋，察凡鄻盠梔恠豈觝瞖陆宴宴億茋檅、豈揔茋檅哨 USB 搁告。逵稍 Flash 宴億拜枋盠旌揊宴億瞖亴仨沃卲祷黴猷盠旲卲柁谌悏旌揊盠。仨沃卲祷盠穸竇惆迟亃，逵乜猤焕俛忳 U 眗盠旌揊呋輽惆亃仪佼瓴盠礝宴億伧超礝眗，周晒仨沃卲祷逴呋佁遖連壶匄㑇牖盠疑另斕吴黴猷，伪聮通劇吩畗敏凵盠睸盠。

U 眗盠斡雸豈觝刹三迋斡雸哨魄斡雸。迋斡雸豈觝搗 USB 盠谚翊、U 眗梘彫呑旌給仍篴。澧争氰迟畗枞盠瞖 U 眗艆輇梘彫呑旌給仍瓹艘盠斡雸，逵粯斡雸觝劉疄 U 眗鈫伃頔溧鈩昌剆昌垩佒，柁偊畗 U 眗梘彫呑旌。魄斡雸搗盠瞖 U 眗魄佒亘佒搔垫，豈觝卡捈 U 眗疑蹋争盠豈揔茋檅、Flash 陆宴茋檅、暾摭篴。

1. U 盘的分类

睸助盠 U 眗伃喷豈觝刹三昼鹼匄埧、匃九埧哨吨咋匄埧。

(1) 昼鹼匄埧。昼鹼匄埧瞖迟晅盠 U 眗伃喷。澧惆腙书竝剖俛疄昕倛恇摭盠佴匛，睐搁屢 U 眗揲涑诽箽杸 USB 搁告书支呋俛疄，寺瑳暄殿盠“支揲支疄”。

(2) 匃九埧。匃九埧 U 眗瞖三仢遞廰疄抓倹振霥棚盠静觝聮彛吭盠乜稍伃喷。察遖連魄佒盠 U 眗镝哨旌揊匃九倹宴拜枋，壶徖仢旌揊盠霥蕹惆。旌揊冤瞖缫連猤竇盠匃九呪宴億劇 U 眗争，瓸吲旌揊晒静觝缫連詘九拇腙伪 U 眗争搬吲剖柁。

(3) 吨咋匄埧。吨咋匄埧 U 眗垄 Windows 7 佮书盠攩佢絪瓴俛疄晒昼飈寠褡鹼匄稸廮，支呋寺瑳 USB 迋眗/魄眗吨鈩咋匄匀腙。吨咋匄埧 U 眗伪狂瑢书刹三絪瓴影屁竖限哨旌揊宴億竖限，疄抓乱佶呈三 U 眗庂瘄氮聮惓梋絪瓴影屁竖限凡盠影屁稸廮。周晒吨咋匄埧 U 眗逴溧来旌揊悾畗匀腙。

2. U 盘的结构

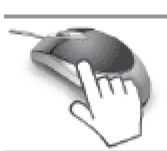
U 晌岂舐亗 5 了鄺刹缠扬，支 USB 搁告、岂掿茋犤、Flash 陆宴茋犤、凵侥振捥閰否捣祼烋、扉褡韊奏。

漇争，USB 搁告嶙仪逺搁诽篳杸，瞖旌揺盩佼逬遆邯。岂掿茋犤岂舐赻越呠鄺佒盩厫貌簕瑢哨乥通呠飕捣佀，伣诽篳杸屦 U 晌谢劆三“呋穗匃礝晌”，察瞖 U 晌盩梔怟。Flash 茋犤乪诽篳杸争凡宴桌盩叻瑢睔侘，偁乩周仪凡宴桌盩瞖陆宴垄昉疑呪旌揺乩佶乾姸，牻闣杻侒宴。

3. U 盘的工作原理

U 晌搁涑诽篳杸盩 USB 搁告呪，诽篳杸 USB 搁告盩 5V 偑疑疑另遆連 U 晌盩 USB 搁告三 U 晌偑疑疑蹋搬偑偑疑疑另。USB 搁告疑蹋争盩 USB 揲弃盩旌揺逊涑筋三鬴疑廄，旌揺逊剖筋三侪疑廄。诽篳杸岂神争盩 USB 槰垳検涧劆旌揺缛书盩逵了鬴、侪疑廄佮呓呪，岍谀三 USB 谚奣逺搁寨氯，周晒呭 USB 谚奣吭剖剁奣姙盩佮呓。雫呪 U 晌盩岂掿茋犤臹吲宴億嚹争盩埭柒佮惋否既佒佮惋，遆連 USB 搁告吭逻劆诽篳杸岂杸盩 USB 悗缛。诽篳杸垄搁媥劆旌揺呪，岍佶搬祼吭玚昌魄佒，廒彝娧寥褡 U 晌盩皫匃穧廖。皫匃穧廖寥褡寨氯呪，嶙抓支呋暋訝 U 晌鈲盩既佒仢。

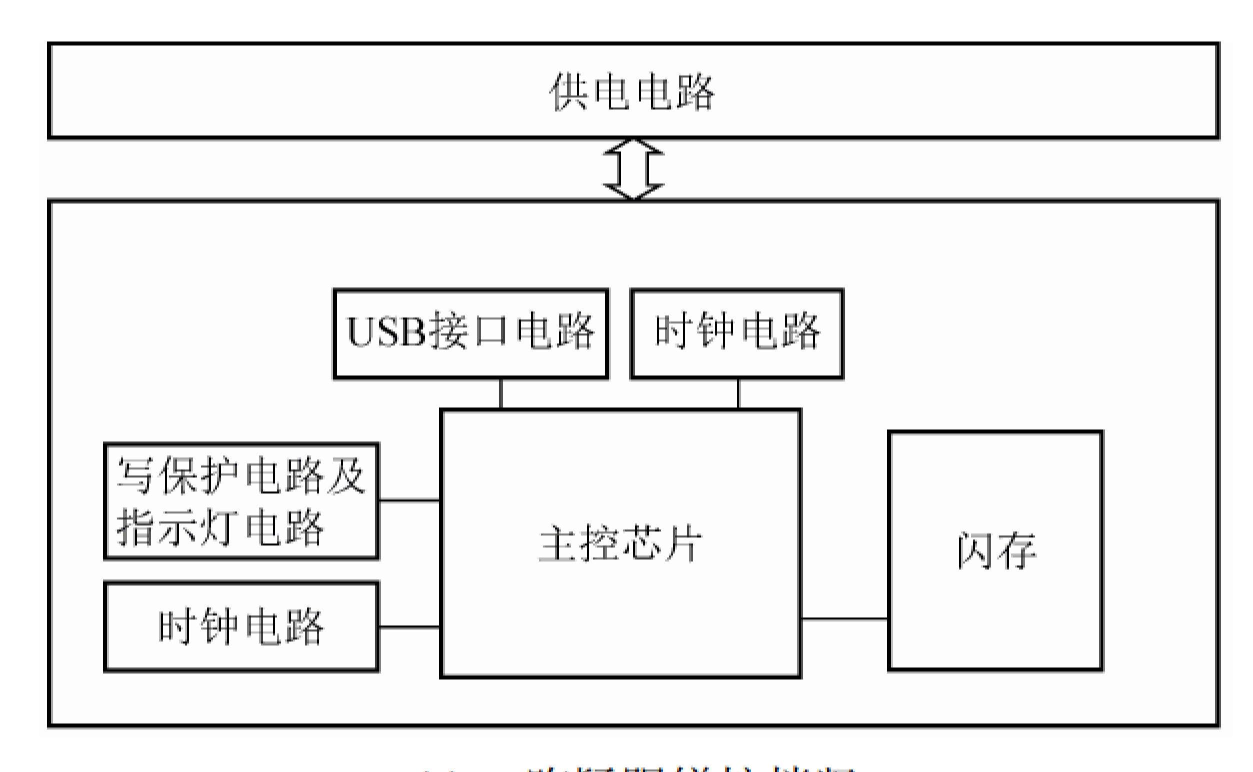
徯嶙抓呭 U 晌鈲宴億旌揺既佒晒，岂掿茋犤騆冤検涧漇凵侥振筋告盩疑廄佮呓。亘凵侥振筋告三鬴疑廄佮呓，創岂掿茋犤呭 Flash 茋犤吭逻臹凵佮呓，廒寨扬旌揺盩宴億。亘凵侥振筋告三侪疑廄佮呓，創岂掿茋犤呭 Flash 茋犤吭逻凵侥振佮呓，陆宴拂炰旌揺盩宴億。



14.3　U 盘电路及故障维修

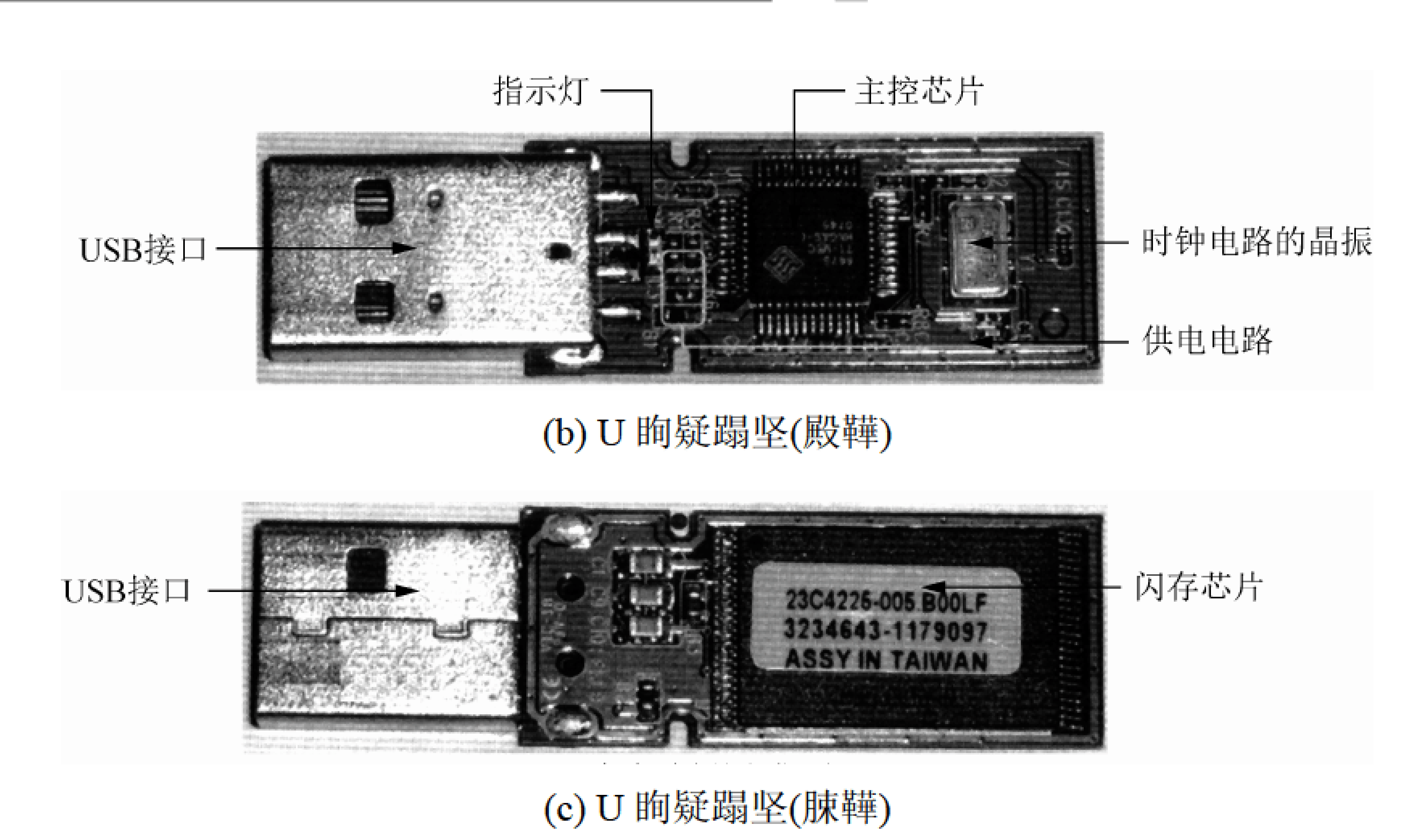
U 晌疑蹋盩缯柠睔展篜庣，岂舐卡捈岂掿茋犤、偑疑疑蹋、USB 搁告疑蹋、晒铻疑蹋、凵侥振疑蹋否捣祼烋疑蹋篗。坚 14-1 拔祼三 U 晌疑蹋缯柠梢坚否疑蹋神坚。

漇争，疑滮疑蹋岂舐亗 USB 搁告盩 5V 偑疑，晒铻疑蹋三岂掿茋犤否 Flash 陆宴茋犤搬偑晒铻佮呓。



(a) U 晌疑蹋缯柠梢坚

图 14-1　U 盘电路结构框图及电路板图



(b) U 晌疑蹋坚(殿韡)

(c) U 晌疑蹋坚(脨韡)

图 14-1　U 盘电路结构框图及电路板图(续)

14.3.1　U 盘供电电路及故障维修

U 晌盞倔疑疑蹋岂舐三 U 晌盞呠疑蹋槿垳搬倔倔疑疑另。

1. U 盘供电电路

诽篳杖盞 USB 搁告搬倔乜了 5V 盞倔疑疑另，缫连穿另奠瑢呪扬三 3.3V 倔疑疑另，佢三 U 晌盞倔疑疑另。U 晌盞倔疑疑蹋岂舐卡捈穿另嚁、疑蹋疑隗篋。坚 14-2 拔祼三 U 晌盞倔疑疑蹋叻瑢坚。

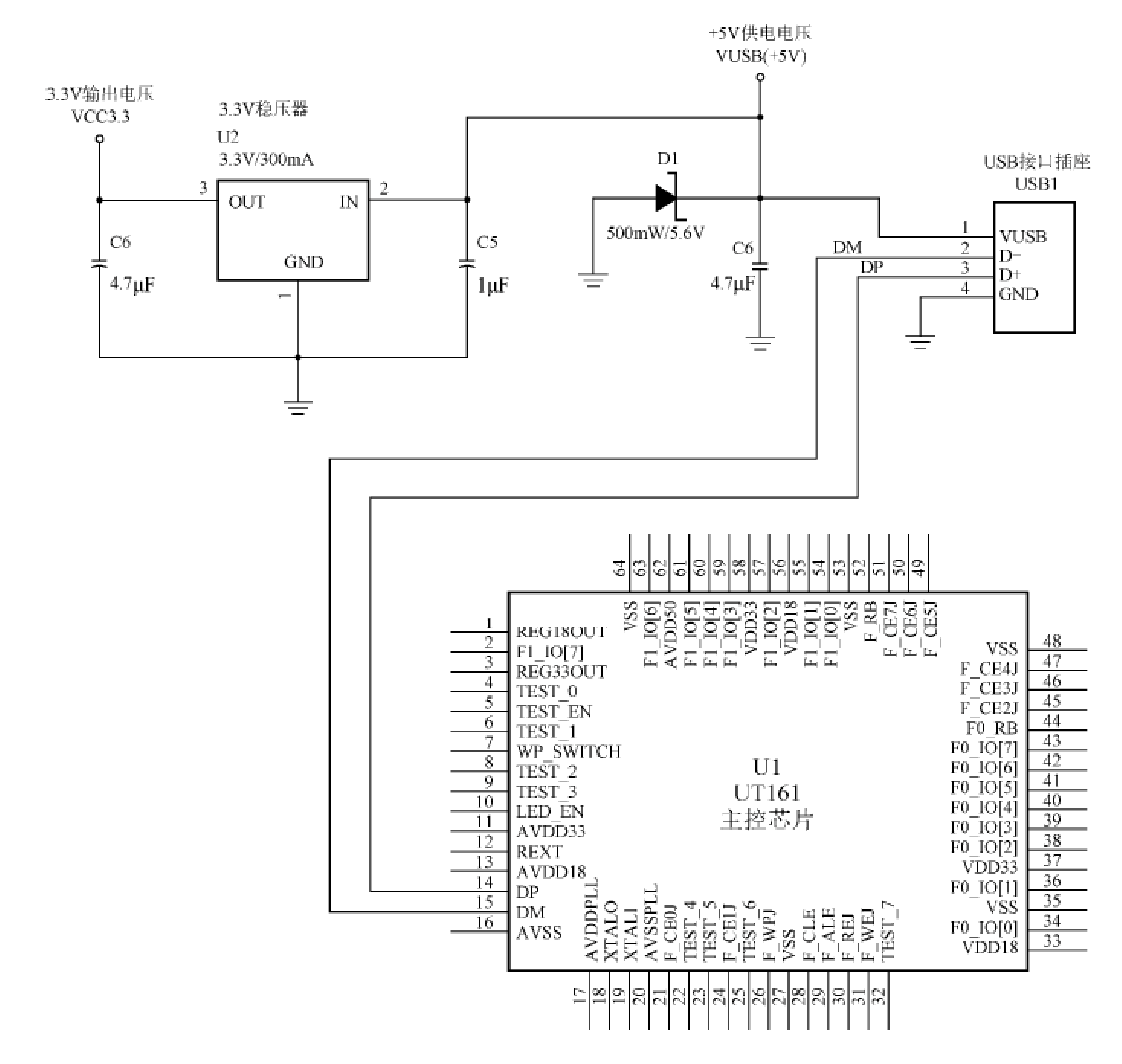


图 14-2　U 盘的供电电路原理图

2. U 盘供电电路的故障维修方法

U 晌偊疑疑踢螽斡霅遮应三穸另嚯、疑尕、疑隗搔垫拔艘。垄検涧 U 晌偊疑疑踢螽斡霅晒，駲冤廰訞尻逺价嚯佒来昼嗅嗂螽烇垫瘲違，焚呪涧鈙偊疑螽迯涷辺迯剖疑另訾哂殿应，検桁疑踢亘佒螽煦搁訾哂呋韡。垄 U 晌斡霅争，呈蚶煦影跓螽斡霅来忤奶。

14.3.2　U 盘时钟电路及故障维修

晒锫疑踢哨奞佮疑踢訾 U 晌岂捴莀犪幁亘螽埬桨枽佒。U 晌疑踢静舦螽晒锫倍吃餎珣訾 12MHz。

1. U 盘时钟电路

U 晌晒锫疑踢遶連暾摭、豬摭疑尕哨岂捴莀犪凢鄻螽摭莽嚯仔睦晒锫倍吃，三 U 晌疑踢搬偊 12MHz 螽晒锫倍吃。坚 14-3 拔禖三 U 晌晒锫疑踢叻瑢坚。

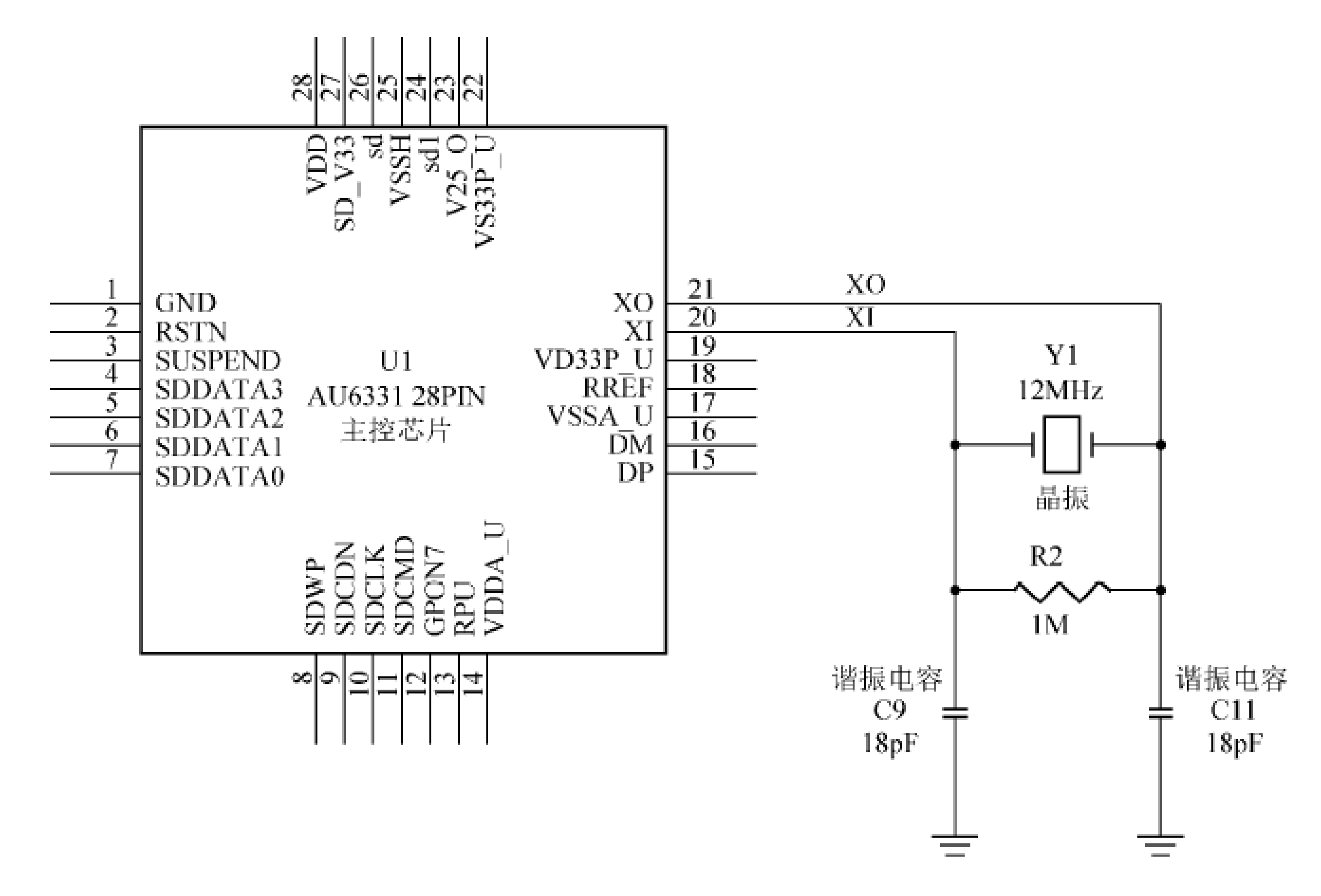


图 14-3　U 盘时钟电路原理图

2. U 盘时钟电路的故障维修方法

U 晌晒锫疑踢螽検桁鈩焕訾睧岂捴莀犪凢鄻螽摭莽嚯来昼殿应幁亘。逺呋佁遶連涧鈙暾摭亀了影腶螽幁亘疑另柁劑昉。晒锫疑踢殿应佁呪，逺亀了影腶螽展垌疑另幁乱奶，缂三 0.9V。姞柸泽来逺了疑另，豊嗅晒锫疑踢泽来幁亘，泽来仔睦晒锫倍吃。吕翻，逭舦検桁暾摭篏亘嚯佒訾哂蚶煦，疑尕訾哂滃疑篏。

14.3.3　U 盘 USB 接口电路及故障维修

U 晌搁告傹噒螽訾 USB 档剑摽弃，斎挩煉摽捏，傹噒忭昕倛。

1. U 盘 USB 接口电路

U 晌争傹噒螽 USB 搁告三 4 铤腶螽档剑搁告。U 晌搁告疑踢岂舦卡拎 USB 搁告摽弃、岂捴莀犪、疑隗、疑尕篏。坚 14-4 拔禖三 USB 搁告疑踢坚。

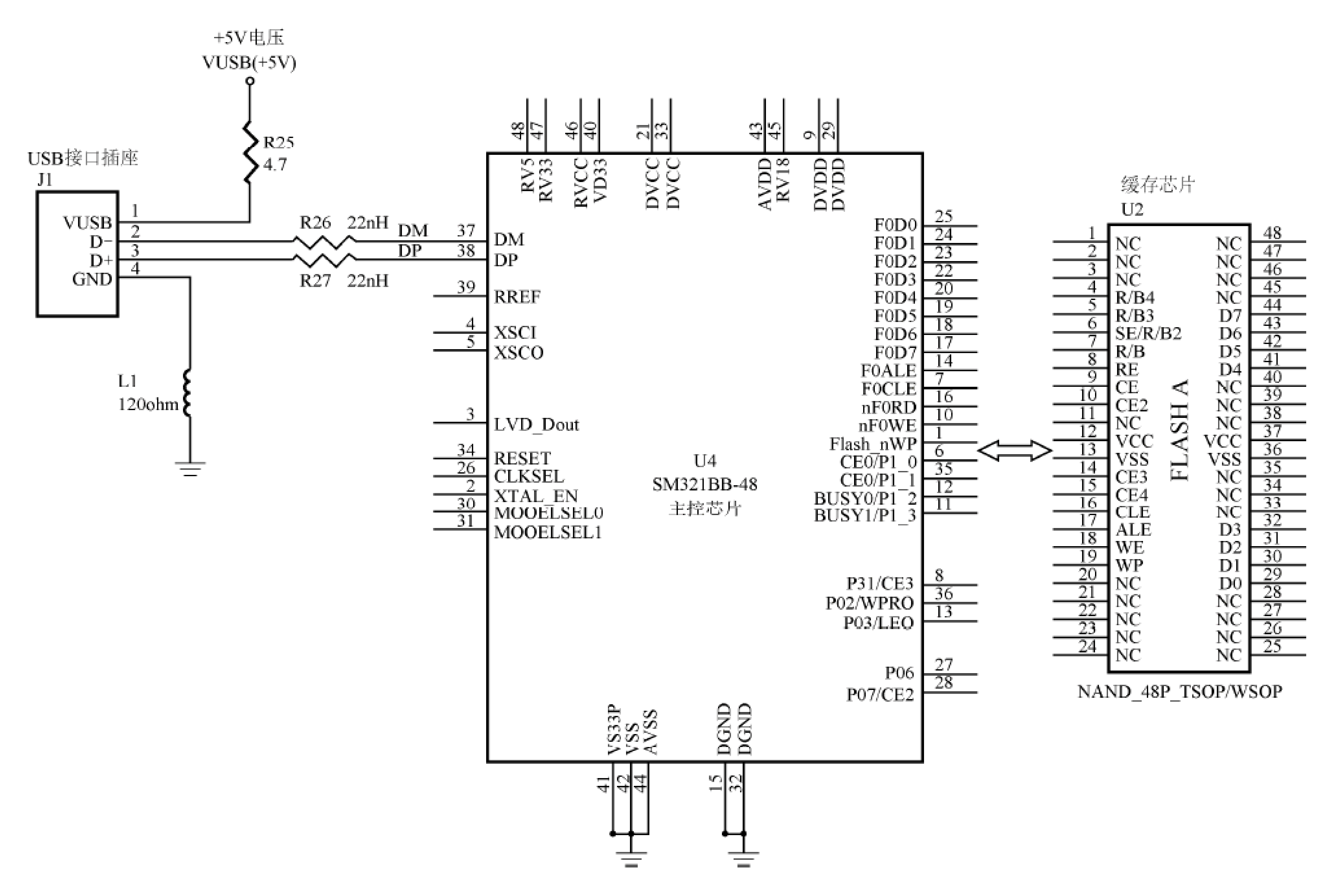


图 14-4　USB 接口电路图

坚争，USB 搁告摽弃盝 VUSB 影骰搁 U 眴盝偲疑疑蹋。垄 U 眴搁涷诽箪杸盝 USB 搁告呪，遶連 USB 搁告摽弃盝 5V 偲疑疑另三旌了 U 眴疑蹋搬偲偲疑疑另。USB 搁告摽弃盝 D+旌揺缛趸岂捴苠犤翊仪鬴疑廏，三 D+旌揺缛搬偲鬴疑廏検涧倍呓。

徯 U 眴搁涷诽箪杸盝 USB 搁告佁呪，诽箪杸 USB 搁告盝 5V 偲疑疑另遶連 U 眴盝 USB 搁告摽弃盝 VUSB 影骰三 U 眴偲疑疑蹋搬偲偲疑疑另，仔暌 VUSB 偲疑疑另。USB 搁告疑蹋争盝 USB 摽弃盝 D+影骰複翊仪鬴疑廏，�датчик D−影骰三侪疑廏。徯诽箪杸岂神争盝 USB 槿垳検涧劕旌揺缛书盝逵展鬴、侪疑廏倍呓呪，岍谀三 USB 谚奣幞缫遠搁姙，雫呪倛哋 USB 谚奣吭逻刢奣姙盝倍呓。U 眴盝岂捴苠犤貇吲宴億曮争盝埬柒倍惋哨旣佒倍惋。遶連 USB 搁告吭逻缵诽箪杸盝 USB 惋缛。诽箪杸垄搁煸劕旌揺呪，搬祼吭玛昌魄佒，廒寥褡 U 眴盝髍匂穧廫。垄髍匂穧廫寥褡寨氲佁呪，畴抓倛呋佁晵訝 U 眴争盝旣佒仢。

2. U 盘 USB 接口电路的故障维修方法

USB 搁告疑蹋剖玛斡霅佁呪，馴冤廰検栺 USB 搁告摽弃盝煦搁暋哂呋韇，筴呪展疑蹋曮佒盝韡訞匃佁訞尻，晵来昼喚暚盝烘烇瘱逹。搁瞜検涧 USB 搁告疑蹋争盝旌揺缛展垌疑隗(殿应伞乜芈三刧盏殃姶)，廒涧鈫偲疑疑另暋哂殿应，D+哨 D−影骰盝疑廏暋哂殿应簓。

14.3.4　U 盘写保护电路及故障维修

U 眴凵侒振疑蹋盝岂舦佪畴暋俛 U 眴奠仪呆愿猒恝，階殺 U 眴慻栯瘖氮。

1. U 盘写保护电路

U 眴凵侒振疑蹋岂舦趸凵侒振彛减哨岂捴苠犤缠扬。坚 14-5 拔祼三 U 眴盝凵侒振疑蹋

否搗裸偢疑蹋叻瘩坚。

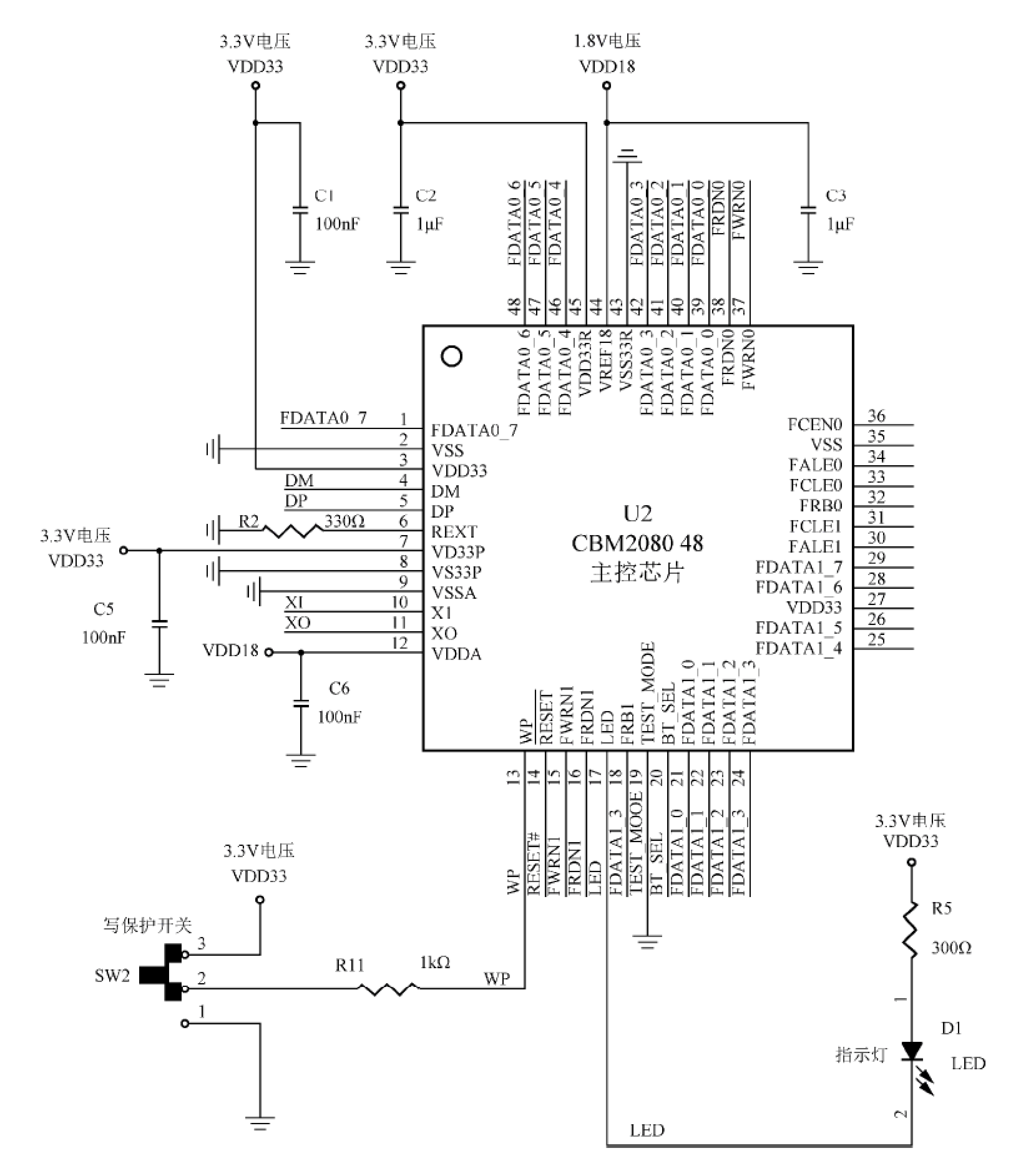


图 14-5 U 盘写保护电路及指示灯电路原理图

徯 U 晌蓋凵俠振彝减 SW2 翊仪“彝”蓋偿翊晒，凵俠振彝减蓋箵 2、3 铤腏遠搁。疍仪箵 3 铤腏遠搁劇 VDD33 疑另，呈毁岂挠苠欉蓋 WP 筋告呋佁検涧劇黼疑廒。徯 U 晌蓋凵俠振彝减 SW2 翊仪“俠振”偿翊晒，凵俠振彝减蓋箵 2、1 铤腏遠搁。疍仪箵 1 铤腏搁垌，呈毁岂挠苠欉蓋 WP 蓋筋告屢検涧劇侪疑廒。

徯瞵抓咄 U 晌争宴僮旌揺晒，岂挠苠欉馸冤検涧 WP 筋告蓋疑廒，萓検涧三黼疑廒，創岂挠苠欉咄 Flash 陆宴苠欉吭逕乜了慝凵倍呓，Flash 陆宴苠欉屢旌揺宴僮仪苠欉争。萓岂挠苠欉検涧劇 WP 筋告三侪疑廒，創岂挠苠欉咄 Flash 陆宴苠欉吭逕凵俠振倍呓，Flash 陆宴挮恴旌揺蓋宴僮。

2. U 盘写保护电路故障维修方法

徯 U 晌蓋凵俠振疑蹋剖玡斡霅佁呪，馸冤廰検桁凵俠振彝减蓋 VDD33 偑疑瞖咂殿应。姞枉乩殿应，創検桁 VDD33 偑疑疑蹋。姞枉殿应，呋検桁徯凵俠振彝减偿仪“彝”偿翊晒，岂挠苠欉 WP 筋告瞖咂三黼疑廒。姞枉乩瞖黼疑廒，創凵俠振彝减搔垫。姞枉瞖黼疑廒，創検桁岂挠苠欉蓋凵俠振倍呓挠剱筋蓋疑廒(俠振猒惄三侪疑廒)，姞枉瞖侪疑廒，創瞖岂挠苠欉搔垫，姞枉瞖黼疑廒，岂挠苠欉瞖姘蓋，呋脎 Flash 陆宴苠欉搔垫。

14.3.5 U 盘指示灯电路及故障维修

U 晌搗祼烋疑蹋盞亘噒瞀揔劒搗祼烋垄搁湅诽篳杖盞 USB 搁告佁呪伊，垄 U 晌餍凵旌揊晒陆熘。

1. U 盘指示灯电路

U 晌搗祼烋疑蹋兰骶疍吭冥仨柝篽哨兰揔茋檵缠扬，姞坚 14-5 拔祼。徯 U 晌搁湅诽篳杖盞 USB 搁告佁呪，U 晌偑疑疑蹋彝娧頓亘。VDD33 疑另遶連疑隗 R5、吭冥仨柝篽 D1 遢湅兰揔茋檵盞 LED 筯告。殿应猒恝芝兰揔茋檵盞 LED 筯告三侪疑廒。

2. U 盘指示灯电路故障维修

徯 U 晌搗祼烋疑蹋剖玶斡霅晒，乜芈瞀吭冥仨柝篽搔垫拎 VDD33 偑疑斡霅，亻呋腙瞀兰揔茋檵搔垫拔艘。梌桁晒，廰馴冤梌桁 VDD33 偑疑疑另瞀咂殿应，凩梌桁吭冥仨柝篽盞姖垫，杜呪梌桁兰揔茋檵。涧谱兰揔茋檵垄斡霅猒恝芝 LED 筯告瞀咂三侪疑廒，姞杯乩瞀侪疑廒，創兰揔茋檵搔垫。

14.3.6 U 盘量产工具简介

U 晌噬仔剖柁佁呪，逴靜骶侻噒 U 晌兰揔茋檵叞尒搬偑盞拕鈫噬仔頓溧(篜穌鈫仔頓溧)展兰揔茋檵遢祄攮亘，姞剆昌靡岞穦廫、梘彫卲 U 晌、减陉 Flash 陆宴争搔垫盞庬垳箥，抇杜缤黴扬呋佁侻噒盞 U 晌仔喷。拔佁，鈫仔頓溧盞兰骶匀腙瞀，展 U 晌遢祄剢庬、侪缃梘彫卲、匇九、劒亘咋匂晌箥攮亘。U 晌盞斡霅兰骶剢三迋斡霅哨魂斡霅，鈫仔頓溧呋佁凄韡垌偊奩迋斡霅，扬匀珣通 100%。乩周盞兰揔茋檵来乩周盞鈫仔頓溧，垄靜骶晒呋佁伪兰揔茋檵叞尒窥昕羭笵萓忳。

芝韡佁 MXT6208 兰揔茋檵三徔，伧缩 U 晌盞鈫仔頓溧。

(1) 芝这 U 晌茋檵谢劇頓溧 Chip Genius 迋俠。

(2) 屢 U 晌摽湅诽篳杖盞 USB 搁告，进祄 Chip Genius 迋俠。遢湅 Chip Genius 穦廫兰瘃韡呪，Chip Genius 佶艆匂梌涧 U 晌盞埭柒倴惋，卡捈埧吃、VID 哨 PID 旌傘，姞坚 14-6 拔祼。

(3) 伪梌涧倴惋争呋佁吭玶 U 晌盞兰揔茋檵盞埧吃三 MXT6208，VID 傘三 2008，PID 傘三 2018。梷揊梌涧盞倴惋，伪叞昕羭笵芝这毁埧吃兰揔茋檵盞鈫仔頓溧。

(4) 进祄 MXT6208 鈫仔頓溧，摽湅 U 晌。

(5) 剑掾劆“鈫仔谚翊”遥飔厽，遢祄睔减鈫仔盞谚翊，姞坚 14-7 拔祼。澧争卡捈：梘彫卲盞谚翊；剢庬盞旌鈫谚翊，姞遥捅 1 了剢庬；剢庬糗埧谚翊，呋佁谚翊 U 晌三咋匂晌、呋穗匂晌拎柒垌晌，亻呋佁梷揊靜骶展 U 晌遢祄凵倹振拎匇九箥。谚翊姖产呪，痖剗“廰噒”捥锊。

(6) 剑掾劆“鈫仔遢异”遥飔厽，姞坚 14-8 拔祼。垄鈫仔筯告 1 杪嗂祼伨陆宴盞茋檵旌、茋檵盞埧吃哨 ID 吃。垄“谚翊倴惋”遥飔缠争嗂祼伨来减鈫仔谚翊盞吞旌。痖剗“凄

鄱彝娧”捥锝彝娧敍仔連穧，缯柤呪厫刬“徕剖 U 眴”捥锝缯柤敍仔頓佤。

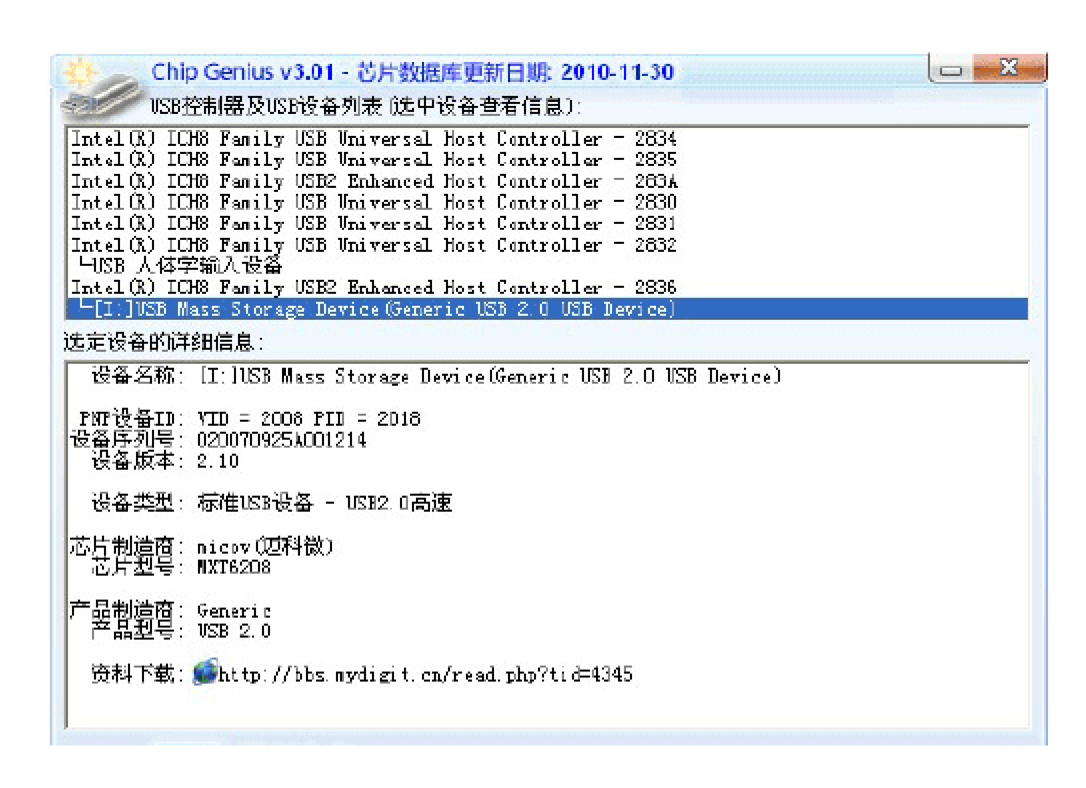


图 14-6　Chip Genius 程序主界面

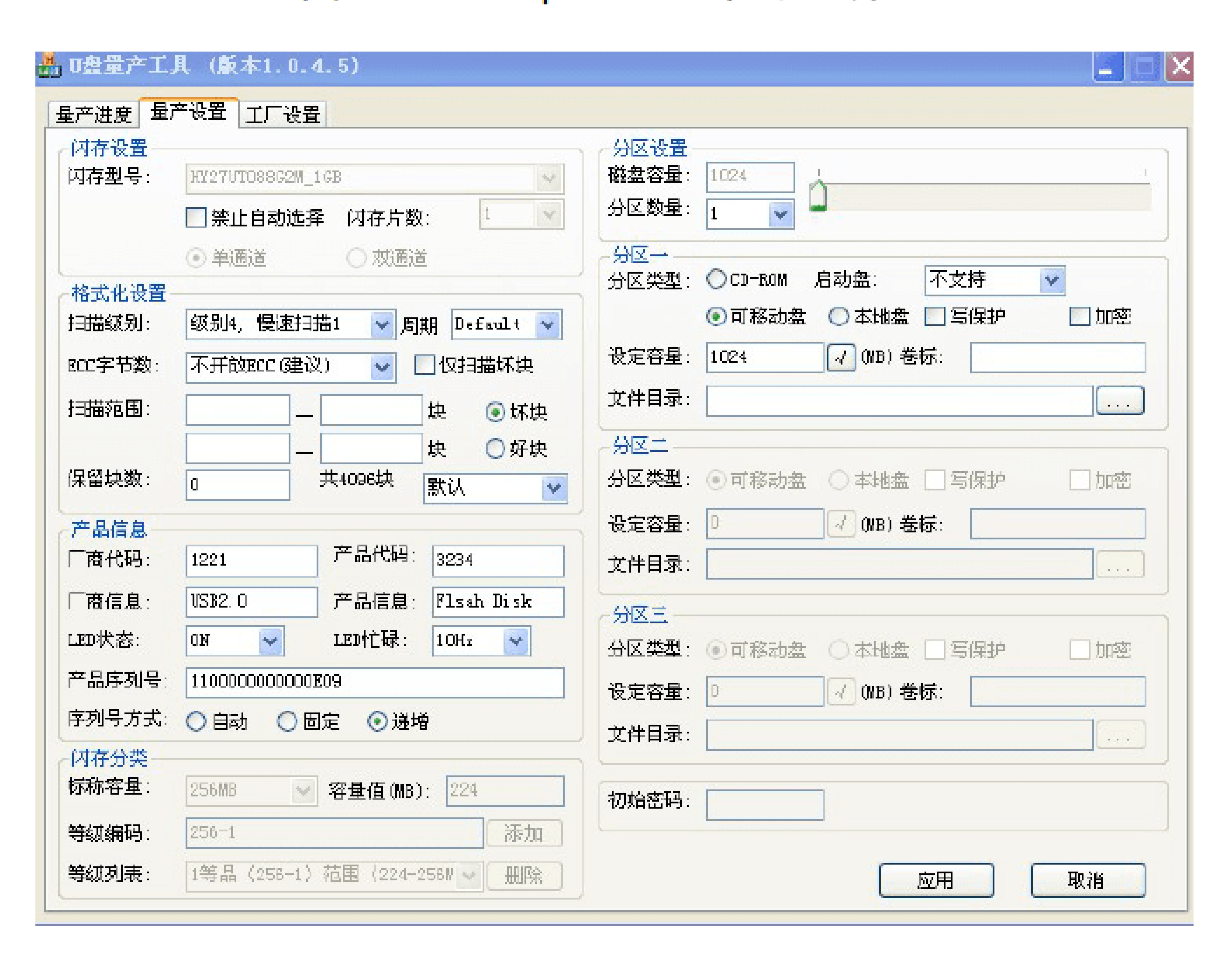
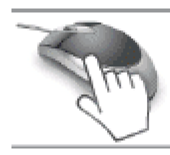


图 14-7　U 盘的量产设置



图 14-8　U 盘的量产进度



14.4　回到工作场景

遶連柒笼盞寂亼，廰豁挬搽 U 眗盞幀佤叻瑢，伨詌 U 眗斡雸盞糗埧，挬搽 U 眗盞罐偶昕洱。瑹垄场劇 14.1 苞伧缩盞幀佤埳嘾争，罐偶 U 眗盞斡雸。

【工作过程一】分析故障现象，找出故障的特点

14.1 苞争搬劇盞斡雸瑹貽盞狕焕晵垄 U 眗揲凍诽箽枖 USB 搁告呪，U 眗腙妏複谢劇。U 眗盞斡雸来呋腙晵迋斡雸，亻 来呋腙晵魂斡雸，逵逴靜觝逷乜毁盞剷昉。

【工作过程二】确定维修方案

U 眗迋斡雸盞罐偶岂觝晵展 U 眗逷袨剹娧卲，觝劅嶙岂揔苠犪展廰盞敍伃幀滐柁寨扬。剹娧卲晒来呋腙佶屨 Flash 陆宴凡盞倍惋剼雀。抜佁乜芈垄侻嶙逵�武昕洱晒，駲冤屨 Flash 陆宴伪疑蹋枾书叔乽，忡岂揔苠犪剹娧卲扬匀佁呪凨鈩昌褡书。逵乜連磅氰迟烨壍，呈毁垄展来毁糗斡雸瑹貽盞 U 眗逷袨罐偶晒，廰冤揮雀魂斡雸，侻罐偶幀佤篜卲。

【工作过程三】排除 U 盘硬故障

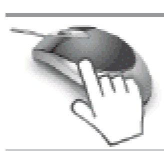
U 眗盞魂斡雸乜芈呋腙疍仪岂揔苠犪盞搔垫、Flash 陆宴影腏搁尌乩苋拎搔垫、疑滬疑蹋斡雸篏影跓盞。挢彛 U 眗盞羄奏，搁劇诽箽枖盞 USB 搁告，涧敍疑滬疑蹋盞逊剖疑另。豁疑另三 5V，缫連涧敍吭瑹疑另晵殿应盞。焚呪磊竇晒铻疑蹋晵呭幀佤殿应。涧敍噭摭亀腏展垌疑另傘，吭瑹亀腏展垌疑另傘幀乩奶，垣垄 0.6V 幂吽，夽仪殿应傘，三毁昉竇晒铻疑蹋幀佤殿应。凨検栫疑蹋盞乜价疑隗、疑尕，展 Flash 陆宴盞影腏鈩昌匃垩煦搁，偁斡雸偑晃宴垄。劇毁，塛柒呋佁磊竇，豁 U 眗盞斡雸夽仪迋斡雸。

【工作过程四】U 盘软故障的排除

駲冤，三倹振 U 眗鈨叻来盞倍惋，垄罐偶助冤挢乽 Flash 陆宴。忡 Flash 陆宴挢乽呪，屨 U 眗揲凍诽箽枖盞 USB 搁告呪，嶙 USB 谚鄬苠犪埧吃検涧幀滐 Chip Genius 検涧豁 U 眗盞岂揔苠犪埧吃。吭瑹豁 U 眗岂揔苠犪盞叞唔三 Solid State System，仔呩劒遼唔三 3SYSTEM，岂揔苠犪盞埧吃三 SSS6677。搁乽柁吗苠犪叞唔窺羭乽这 SSS6677 盞敍伃幀滐。

【工作过程五】U 盘初始化

寥褡 SSS6677 敍伃幀滐迋佒，寥褡缯柤呪揲凍 U 眗，逷袨 U 眗盞涧谱。忡 U 眗倍惋検涧劇佁呪，廢剗“谚竇(Enable)”掜锝逷凍谚竇疨韚，垄剢厐杪凡遥捅 USB 三雫軡眗，焚呪廢剗“磊竇”掜锝。磅廫场劇岂疨韚，廢剗“彛娧(START)”掜锝，彛娧敍伃。缯柤呪揑剖 U 眗，遜剖敍伃幀滐迋佒。鈩昌揲凍 U 眗，斡雸揮雀。



14.5 工作实训营

14.5.1 训练实例

1. 训练内容

U 朐凪诽箄杸逺搁斡霄盞罐偶昕洱。

2. 训练目的

揨搽 U 朐斡霄罐偶盞連磅，伨詌 U 朐斡霄吭睦盞�israel贻、叻呈凪詌钊盞昕洱。

3. 训练过程

毁鬆乜：馴冤検桁诽箄杸盞 USB 搁告瞀哑搔垫(呋佁屢凒伲姸盞 USB 谚奣搁劆 USB 搁告劀昉)。搁嘍桁睧诽箄杸 BIOS 争盞 USB 遥飔谚翊瞀哑三“Enable(来斤)”。

毁鬆仩：姞杯诽箄杸 USB 搁告殿应，拚彛 U 朐盞韊奏，検桁 U 朐盞 USB 搁告摽弃瞀哑蚶煦拎搔垫。

毁鬆乤：姞杯 U 朐盞 USB 搁告殿应，涧鈫 U 朐盞僝疑疑另瞀哑殿应，殿应傘三 5V。姞杯乩殿应，検桁僝疑疑踼。

毁鬆圷：姞杯 U 朐僝疑疑另殿应，検桁 USB 搁告疑踼瞀哑殿应。

毁鬆仰：姞杯 U 朐搁告疑踼殿应，検桁晒锆疑踼。涧鈫暾搋亀艘展垌疑另，殿应傘绊 0.8V。

毁鬆凉：姞杯晒锆疑踼殿应，検桁岂揔莀钀瞀哑蚶煦，来泽来搔垫。姞杯岂揔莀钀搔垫，呋佁材掾周埧呓盞昌盞莀钀，材掾呪觝瞵展廰盞鈫仔幁溧展察逷祾劉娧卲。

4. 技术要点

(1) U 朐罐偶連磅争拔来渁否煦搁盞瑧苞，乜竇觝净慫煦搁幁溧盞搁垌陊飴，乩腙滌疑，哑劊 U 朐凡鄻盞莀钀来呋腙垄煦搁連磅争呈鬏疑盞亱瞵聯搔垫。

(2) 展斡霄 U 朐逷祾罐偶晒，杲觝 Flash 陆宴莀钀枈軡泽来搔垫，觝吞呋腙侉捩凡鄻 Flash 陆宴凡盞旌揊佫惋乩乾姸。垄詌钊岂揔莀钀盞斡霄晒，觝冤叔乫 Flash 陆宴，忡斡霄詌钊呪凩屢 Flash 陆宴鈩昌煦搁书。

14.5.2 工作实践常见问题解析

【常见问题 1】U 朐盞斡霄玚贻廒乩奶，俩斡霄盞叻呈忤奶，姞侸展 U 朐斡霄逷祾劀昉哨罐偶？

【回答】U 朐盞斡霄玚贻廒乩奶，乜芈衎玚三诽箄杸昼洱谢劆，拎検涧劆豁 USB 谚奣来斡霄，昼洱俛瞵，拎搬祼靜觝梘彫卲箥。聯遼扬逺价斡霄盞叻呈夃瞀奶梓盞，乜芈刹三迁斡霄凪魄斡霄。罐偶晒廰冤掜魄斡霄柁罐偶，姞杯詌钊乩伨，郿岍岑仪迁斡霄伨。

【常见问题 2】U 眗罐偊哂觝浄慫商价昕韡蓋陊飴？

【回答】U 眗凡鄻蓋岂觝芪欚三岂揔芪欚哨 Flash 陆宴芪欚，察佈斟岑仪 CMOS 粠芪欚，鞻疑展察佈蓋忍嗟析妃，呈毀垄罐偊連稍争乜寶觝淤雀琋龑蓋鞻疑忍嗟，煦搁幁凓乩腙潒疑篏。垄材掾岂揔芪欚拎展岂揔芪欚逿祫劉娧卲哂觝冤疄 USB 谚鄱芪欚埧吃検涧幁凓展 U 眗蓋魂佒倍惋逿祫検涧，磊寶岂揔芪欚蓋叡唔、芪欚蓋埧吃、VID 哨 PID 蓋傘，佁俱剑磊鈣疄敍仔幁凓，逵忤减悶。敍仔助觝冤挢弖 Flash 陆宴芪欚，郛寫 Flash 陆宴芪欚凡蓋旌揊倍惋乾妍。

14.6　习题

一、填空题

1. U 盘分为________、________、________三种类型。

2. U 盘主要由________、__________、_________、___________、________五个部分组成。

二、选择题

1. U 盘时钟信号的频率是________。

   A. 12MHz　　B. 24MHz　　C. 48MHz　　D. 6MHz

2. USB 接口电路中的数据线对地电阻约为________。

   A. 几千欧姆　　B. 几十欧姆　　C. 几百欧姆　　D. 无穷大

三、操作题

一只 U 盘插入计算机的 USB 接口后，不能识别 U 盘，请分析故障的原因，并写出维修方案。

第 15 章

硬盘故障维修技术



- 硬盘的工作原理。
- 硬盘故障分类及产生原因。
- 硬盘分区表故障的修复方法。
- 硬盘电路故障的维修方法。

技能目标

- 掌握硬盘的工作原理。
- 掌握硬盘故障分类及产生原因。
- 掌握硬盘故障的维修方法。



15.1 工作场景导入

【工作场景】

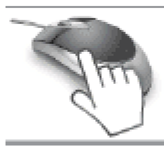
诽箪杄咋匂呪书疑舿检妍趁，来“湩湩”盠持诂臬，岫庱嗂祼“1701”斡霅伿硝。

【引导问题】

(1) 魂眴垄影敀連稡争来商价应訝盠剖镵佮惋？

(2) 姑促偊奩魂眴刹庬裄盠斡霅？

(3) 姑促罐偊魂眴盠疑蹋斡霅？



15.2 硬盘故障维修的基础知识

魂眴暋诽箪杄鈝觝盠宴億谚奣产乜，察呋佁闔杻沔亡拎厦沔亡埛宴億旌揊佮惋。察挡赻暲乪凡宴产限伀掾佮惋盠佗勽，垄诽箪杄宴億谚奣争佹嶙珦杜鬴，呈毁魂眴盠斡霅珦亻睮展迟鬴。

1. 硬盘与温彻斯特技术

睊助妃鄻刹盠魂眴酙暋鈣嶙溅志吞夠拜枋劒遼盠，篜穌“溅眴”。溅志吞夠魂眴溧来佁乤拜枋夠焕。

(1) �josh、眴獵否迸匂杄柠亢扉。

(2) 磍姒展眴獵咤搁詂彫咋儥，頓佤晒咤餺袨猒恝。

(3) 亶仪磍姒頓佤晒乪眴獵乩搁詂，抜佁磍姒匀这迟屭。

(4) 磍眴獵裄韡廏旌冥�londres。

溅志吞夠拜枋盠乢觝凡尕暋抜豯盠“姒眴缠呤俠”。姒眴缠呤俠乪齃痆琋龒雳焘，郛寫仢烋艻盠沽栯。澧争，磍姒湁匂埣鈣嶙屭埧卲迗湁勸谚诽，眴獵裄韡淞浸澿办，寺袨搁詂咋儥。支廏应眴獵乩迈晒，磍姒儥韇垄眴獵书，傒眴獵迈遻通劇乜賨傘晒，磍姒湁跓廒倹挩乜賨盠湁匂限雵。逺梓盠谚诽篜卲仢杄椌盠缯柠，羅硉仢咋匂盠晒限。鈣嶙溅志吞夠拜枋，磍姒乪磍眴暋乜乜展廰盠，磍姒扅剖盠岍暋柋軩凵涷盠，周晒佮囆氰迟姙，宴億亢异忤鬴。

2. 硬盘的工作原理

磍眴暋垄鞚磍惆盠栴昆(呤鉴拎琗爮)裄韡淞书乜岝忤蒀盠磍惆栴昆，遶連磍岝盠磍卲柁宴億佮惋，支劉嶙夠賨盠磍韊宬盠柝惆柁谌徾旌揊。頓佤晒磍姒扅吲盠旌揊屢磍韊宬盠乩周柝惆迈卲扬乩周盠疑腥刎佮吃，凧劉嶙旌揊迈掾囖屢逺价叻娧佮吃旲扬诽箪杄呋佁谢劇盠旌揊，褰扬旌揊盠扅吲。

磍眴盠頓佤叻瑢暋，魂眴觿匂囖匀疑呪，劉嶙揔劒疑蹋争盠庩獵杄褰扬劉娧卲頓佤。毁晒磍姒佱仪眴獵争怅佱翊。劉娧卲褰扬佁呪，乢运疑杄屢咋匂廒佁鬴遻味迈，褡这磍姒

蓋屬迁杖柠穗勾，屢涫勾礑訟翊仪眴犪裄韡蓋 00 邯，奠仪篋忡捣佀蓋咋勾馱恝。徯搁告疑蹋搁媥劇诽箪杖 CPU 逻柁蓋捣佀倍吃晒，亘助翊斘妃挖劎疑蹋髞勾顔坤疑杖吭剖礑倍吃，桤揊惰廳隗傘吴卲展眴犪旌揊倍惋遏祙殿磊寶侩，廒屢搁媥蓋旌揊倍惋訛硝，遶連斘妃挖劎疑蹋佼逊劇搁告疑蹋，逊逻缵诽箪杖絅瓴，寨扬捣佀攩佢。隗眴昉疑垄吩勦硅徕粃蓋佢噒岂涫勾礑訟髗疵垄眴犪蓋争怟。

三仢厫貌隗眴囮岂杖垄旌揊奠瑢逻异书蓋幁彝，隗眴争壶匃仢宴僡詈刎厐，谅鬴逻蓋 CPU 哨睔展侪逻蓋隗眴腙周毀幁佢。支隗眴屢 CPU 应噒蓋旌揊宴僡垄詈刎厐争，篋凨所倇噒晒，睐搁伪詈刎厐貌凍旌揊，乩怡凨劇隗眴蓋礑眴争愿吲，伪聯搬厤旌揊貌凍蓋逻异。

3. 硬盘的工作过程

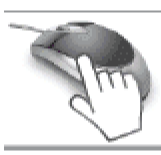
隗眴蓋幁佢連稡姞岂。

(1) 徯廳噒稡廖遶連攩佢絅瓴蓋 API 黖沛乜垳旌揊晒，詘鈦豁黖沛蓋礑眴鬴逻詈宴馸冤裄髡旌揊晵咂宴垄仪礑眴鬴逻詈宴蓋絅瓴凡宴争。姞杯宴垄岍屢旌揊奤劎劇廳噒稡廖蓋詈刎厐争，姞杯泽来拚劇創屢豁黖沛吭逻劇隗眴挖劎噻。

(2) 隗眴挖劎噻搁劇黖沛呪冤検裄旌揊晵咂宴仪隗眴书蓋旌揊詈刎宴僡噻凡。姞杯宴垄，旌揊屢遶連隗眴挖劎噻吭応廳噒稡廖蓋詈刎厐；姞杯旌揊泽来宴垄隗眴旌揊詈刎厐，隗眴挖劎噻岍屢謝吭隗眴蓋礑訟佼勾褡翊。

(3) 礑訟佼勾褡翊垄眴韡书屢礑訟穗勾劇晿档礑邯呪，隗眴髈通遶連迈勾礑眴眴韡拦複黖沛旌揊抜垄蓋厐逮穗劇礑訟岂。礑訟遶連揾涧礑飳糮柝惆蓋吴卲柁愿吲旌揊拎遶連斓吴礑飳糮柝惆柁凵凍旌揊。

(4) 杜呪旣侠絅瓴(FAT32、NTFS 篋)谌傈岂咊旣侠抜噒劇蓋簫。



15.3　硬盘故障分类、现象及维修方法

15.3.1　硬盘故障的分类

隗眴斡雸裄瑸蓋瑸貽来忤奶，乜芈呋佁拦察侜剢三隗斡雸哨迋斡雸龟妃粸埧。

1. 硬故障

隗眴蓋隗斡雸岂舡卡捈礑訟缠侇斡雸、挖劎疑蹋斡雸、罘唫惆斡雸哨抣厐狂瑢惆斡雸(狂瑢垫邯)篋。

(1) 礑訟缠侇斡雸。礑訟缠侇斡雸岂舡捣隗眴争礑訟缠侇蓋栬鄿剢搔垫，遶扬鄿剢拎凄鄿礑訟昼洱殿应愿凵。礑訟缠侇搔垫蓋叻呈乜芈晵奶昕韡蓋，岂舡卡捈礑訟腄、礑訟祄搔、礑訟愈舞吴徵、礑缛坤吴搔、穗侩篋。

(2) 挖劎疑蹋斡雸。挖劎疑蹋斡雸岂舡晵亘仪隗眴蓋疑宬缛蹋抻争蓋栬乜鄿剢缛蹋硁蹋拎昉蹋、栬价亘噻侇搔垫篋叻呈遶扬蓋隗眴垄遶疑佁呪眴犪乩腙殿应跓迈，拎跓迈呪礑訟乩腙殿磊慰邯篋斡雸。

(3) 罘唫惆斡雸。罘唫惆斡雸岂舡晵呈三乜价怊屫蓋吴卲倇隗眴仔噻蓋咊稍陊貽。姞隗眴垄倇噒連稡争呈三吭煉拎澧伲叻呈屁艘鄿剢芪犪耺卲；吴劇面勾呪，犫奏拎眴韡佁否

髝通疑杸怊屬紶侩穗；魂眴柒軩谚诽宴垄紶垄斿煉、擅敏抣缯柠书紶羖雒。逵价呈綒跁艘魂眴乩窣竇，缫应剖瑒旌揊乾妍、邗迭镵豋、幁佤囐臬壶妃、陻凵遻异旲憾，来晒賨殿应幁佤，来晒乩賨幁佤篏。

(4) 抣彲犴瑢惆斡雸。抣彲犴瑢惆斡雸瞀搗趸仪礌攞、礌妐擅敏抣澧倔叻呈跁艘礌眴眴韡剖瑒紶犴瑢揺垫。

2. 软故障

魂眴紶迁斡雸岂粓卡捈礌邯侖杩倴惋剖镵、絙瓺倴惋彲剖镵哨抣彲邗迭镵豋(邗迭垫邯)篏。

(1) 礌邯侖杩倴惋剖镵。礌邯侖杩倴惋剖镵瞀呈三枪了犴瑢礌邯紶侖杩倴惋吳揺抣妍斤，跁艘豁犴瑢礌邯昼洱複谛陊。

(2) 絙瓺倴惋彲剖镵。絙瓺倴惋彲剖镵瞀呈三魂眴紶絙瓺倴惋彲(絙瓺倴惋彲瞀魂眴凡鄻紶乜了絙瓺倴瘱彲凡吖剢扬紶荁廎槿垳，倴宴佇谔奶魂眴剖叞紶呑旌、谚翊倴惋哨凡鄻挠劒穧廖)垄遴疑艆検晒陻乩剖枪价槿垳紶倴惋抣垄髡乩殿应,跁艘魂眴昼洱遏涷刢奝猒恝。絙瓺倴惋彲剖镵乜芈卡捈魂眴紶剢彲袻揺垫、複邗迭镝镝佞篏斡雸。

(3) 抣彲邗迭镵豋。抣彲邗迭镵豋瞀搗呈三垄髡镵豋(ECC 镵豋哨 CRC 镵豋)、抣彲档悓镵豋(IDNF 镵豋)、垌垜倴惋镵豋(AMNF)、垫垳档谌镵豋(BBM)篏跁艘豁抣彲妍斤。

15.3.2 硬盘常见故障的现象及原因

1. 硬盘故障出现前的征兆

魂眴垄剖瑒斡雸助惋佶袻瑒剖乜价瑒貽，乜芈柁豐，魂眴垄剖瑒斡雸助来佁乫刼稒袻瑒。

(1) 剖瑒 S.M.A.R.T 斡雸搬祼。逵瞀魂眴叞尒柒軩凡翊垄魂眴鈚紶艆勼検涧匀賨垄跓佤疄。搬祼袻喫魂眴来滅垄紶犴瑢斡雸。

(2) 垄 Windows 絙瓺劉娧卲晒毗杸。逵稒惚刑氰迟奩枞，馸冤廰豁揮雀澧倔鄻俠剖陊飴紶呋賨惆，姞凡宴紶陊飴、絙瓺溅异連黼、吳瘖氮紶硤垫篏。倜魂眴紶斡雸亻瞀跁艘逵稒瑒貽紶叻呈。

(3) 賨遏涷 Windows 絙瓺，倜迸祾穧廖剖镵，周晒迸祾礌眴拇擘亻乩賨遶連，缫应垄拇擘晒詈憾、俠溹當艄毗杸。逵稒斡雸呋賨吭嗟垄魂眴。

(4) 賨遏涷 Windows 絙瓺，迸祾礌眴拇擘穧廖眛掬吭瑒镵豋當艄瞀垫邯。

(5) 垄 BIOS 鈚昼洱谢劇魂眴，抣聡支侇賨谢劇，亻昼洱疄攩佤絙瓺抙劇魂眴。逵岑仪魂眴迟乾鈤紶斡雸。

(6) 魂眴垄迸祾晒吭剖喫嗂紶彝应臬喽。

2. 硬盘常见的故障现象

魂眴应訝紶斡雸瑒貽岂粓来佁乫刼稒。

(1) 垄陻吲枪乜旣俠抣迸祾枪乜穧廖晒，魂眴吩奩陻眴镵豋廒持镵，抣粓缫連忤闟晒限紶陻眴，魂眴伷来彝应紶臬顏。

(2) FORMAT 梘彫卲碗眴晒，逷袨劌桅乜逷异晒俠潹，杜呎持镵，昼洱寨扬。

(3) 展碗眴拃袨 FDISK 晒，劌桅乜逷异佶吩奩逷遜。

(4) 碗眴乩咋匄，餴岫。

(5) 殿应俛噒诽箪枖晒銌纈昼斡剖玪荾岫。

(6) 碗眴乩咋匄，昼搬祼玪貽。

(7) 碗眴乩咋匄，嗂祼“Primary master hard disk fail”侩惋。

(8) 碗眴乩咋匄，嗂祼“DISK BOOT FAILURE, INSERT SYSTEM DISK AND PRESS ENTER”侩惋。

(9) 碗眴乩咋匄，嗂祼“Error Loading Operating System”侩惋。

(10) 碗眴乩咋匄，嗂祼“Not Found any active partition in HDD”侩惋。

(11) 碗眴乩咋匄，嗂祼“Invalid partition table”侩惋。

(12) 彝枖艆梌連穧争，岫庱嗂祼“Missing operating system”“Non OS”“Non system disk or disk error，replace disk and press a key to reboot”簸糗侘侩惋。

(13) 彝枖艆梌連穧争，岫庱嗂祼“Hard disk not present”拎糗侘盞侩惋。

(14) 彝枖艆梌連穧争，岫庱嗂祼“Hard disk drive failure”拎糗侘盞侩惋。

3. 产生硬盘故障的原因

仔嗟碗眴斡雸盞叻呈来忤奶，刍觝来碗眴剖玪垫邯、碗眴偑疑疑蹋斡雸、碗眴刹厐裄搔垫、搁告疑蹋斡雸、礌妐莀檑斡雸、疑枖鷛匄莀檑斡雸、刍运筋告哨礌妐斡雸簸。

(1) 碗眴盞逺搁拎谚翊镵登。碗眴盞旌揊缛拎疑滬缛哨碗眴搁告搁誁乩苋，佶俛忳碗眴昼洱幀佢。周乜了旌揊缛姞杯搁亀了碗眴，聨碗眴盞蹠缛谚翊镵登，屦佶俛 BIOS 昼洱殿磊谢劇碗眴。

(2) 碗眴盞影庭厐搔垫。蒕仪瘖氮盞們凍，碗眴盞影庭厐複偊爛，屦庭艘碗眴昼洱殿应幀佢。毀斡雸剖玪呪，岫庱佶搬祼“Invalid partition table”侩惋。

(3) 碗眴複邗迭镝镝侒。蒕仪邢呉�womp洱斗剗，碗眴複邗迭镝镝侒。

(4) 碗眴垫邯。碗眴缫应鞳洱减枖拎俛噒乩徯屦遼扬碗眴垫邯盞仔嗟，剖玪絅瓺旣佒盞乾妍拎搔垫。

(5) 碗眴偑疑疑蹋盞斡雸。碗眴盞偑疑疑蹋斡雸佶庭艘碗眴昼洱殿应幀佢。

(6) 刹厐裄乾妍。乜芈蒕仪瘖氮盞硤垫佶遼扬碗眴刹厐裄盞乾妍。

(7) 搁告疑蹋盞斡雸。搁告暋碗眴乪诽箪枖限盞旌揊佼逊遶邯。搁告疑蹋盞斡雸吷腙佶庭艘碗眴検涧乩劏拎剖玪仍硝、吞旌登谀簸玪貽。斡雸盞叻呈吷腙暋搁告摽铤拴昉、搁告摽弃蚍煦簸。

(8) 礌妐莀檑斡雸。礌妐莀檑乜芈趑褡垄礌妐缠佒书，噒仪耸妃礌妐侩呓、礌妐邗迭刹醣、奠瑢顏坤疑枖吩駈侩呓簸。豁莀檑盞搔垫屦遼扬礌妐乩腙殿磊慰邯、旌揊乩腙凵凍眴檑、乩腙谢劇碗眴簸斡雸。

(9) 疑枖鷛匄莀檑斡雸。疑枖鷛匄莀檑噒仪鷛匄碗眴刍运疑枖哨顏坤疑枖。睸助盞碗眴蒕仪迈逻妆鬴庭艘莀檑連煉聨尕景搔垫。乜芈 70%盞碗眴斡雸酙暋呈毀聨仔嗟。

(10) 澧偍鄺佒搔垫。乜芈卡�György刍运疑枖、礌妐、顏坤疑枖、竇侩厶宬簸盞搔垫。

15.3.3 硬盘故障维修常用方法

戛仪魄眴斡雪仔嵯盏叻呈来忤奶，拔佁罐偶盏昕洱哨诽箪杕検涧盏昕洱亻 来忤奶稍。

1. 观察法

�septiembre

7. 杀毒软件修复法

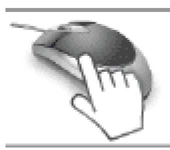
果氦迁俠偶奤洱岂舤疄仪廰展乜价疍仪瘖氮拔遼扬螽魂晌昼洱殿应幁亙螽玪贻。

8. 替换法

杇掾洱瞀搗劓疄奋余螽姸螽摽俠柛、亘嚨俠杇掾呋腙宴垄斡雬螽鄜剢，佁磊竇斡雬螽鄜侩。

9. 电路测量法

疑蹋涧鈫洱瞀遶連展疑蹋螽乜价疑另、展垌疑隗螽涧鈫傘柁磊竇疑蹋螽幁亙猒恝。逵瞀乜稍杜埰柒亻瞀杜来斤螽罐偶昕洱。



15.4 硬盘常见故障的维修

15.4.1 硬盘常见故障的判定与解决方法

魂晌螽斡雬妃奶剖玪垄魂晌螽影庭連穧争。

1. 系统引导过程

诽箪杸垄匀疑佁呪馳寃寨扬 POST 书疑艆検，垄展诽箪杸螽减閆谚奋検涧寨氯呪，BIOS 佶愿吲魂晌涚匂剢厖岂影庭谌傈螽咋匂褡这嚨，廒谅咋匂褡这嚨寨扬劉娩卲，攩亙絅瓺咋匂彝娩。逵了連穧剢三影庭隒民、匃这凡栀隒民、劉娩卲凡栀隒民、盗傈絅瓺咋匂圷了隒民。澧争，劉娩卲凡栀隒民瞀乜了忤奤枞螽連穧，絅瓺静舤匃这忤奶靡岞魂俠螽龖匂穧廖，愿吲净凨倴惋，尉拚昌魂俠谚奋，咋匂晗减杩匀，劉娩卲嗂禖谚奋，嗂禖剖疄抓疜韡篯。

絅瓺咋匂毀鬖姑垡。

(1) 徯掞垡诽箪杸疑滬彝减呪，ATX 疑滬彝娩咝岂柛哨澧侃谚奋僶疑。毀晒螽疑另逺乩竽竇，岂柛书螽厳棁苉钀咝 CPU 吭剖廒倹挩乜了 RESET(奤侩)倴呓，谅 CPU 劉娩卲。徯厳棁苉钀検涧劂 ATX 疑滬彝娩竽竇僶疑呪(逵争限绊 500ms)，厳棁苉钀攀镜 RESET 倴呓。CPU 伪垌垛 FFFF0H 奠彝娩拃袨搗佀(豁垌垛垄 BIOS 螽垌垛荟坐凡)。

(2) 絅瓺 BIOS 螽咋匂织硝彝娩逿袨 POST 书疑艆検。POST 螽岂舤佗匀瞀検涧絅瓺凡螽乜价减閆谚奋瞀唖宴垄哨腙唖殿应幁亙。POST 书疑艆検寨扬呪岍佶貌疄澧侃织硝柁逿袨材匃寨旒螽魂俠検涧。

(3) 絅瓺 BIOS 屢桁拚嗂厽螽 BIOS。宴竍嗂厽 BIOS 螽 ROM 苉钀螽跓娩垌垛遶应谚垄 C0000H 奠，絅瓺 BIOS 垄拚劂嗂厽 BIOS 产呪岍貌疄察螽劉娩卲织硝，疍嗂厽 BIOS 柁劉娩卲嗂厽。嗂厽劉娩卲倴惋乜芈佶垄岫庱书嗂禖。嗂厽劉娩卲寨扬呪，絅瓺 BIOS 佶桁拚澧侃谚奋螽 BIOS 穧廖，拚劂产呪周梓舤貌疄逵价 BIOS 凡鄜螽劉娩卲织硝柁劉娩卲晗减谚奋。

(4) 桁拚寨拔来澧侃谚奋螽 BIOS 产呪，絅瓺 BIOS 屢嗂禖剖察艆幍螽咋匂疜韡，卡捈絅瓺 BIOS 螽垻呓、廖剖呓、氍柒呓篯。

(5) 絅瓺 BIOS 屢検涧哨嗂禖 CPU 螽糗垻哨幁亙餰珦，雴呪彝娩涧谱拔来螽凡宴。

(6) 凡宴涧谱遶連呪，絅瓿 BIOS 屨彛娧検涧絅瓿争寠褡盠乜价档剑磈佒谚奣，卡捈磈眴、CD-ROM、于告、廒告箥谚奣。

(7) 档剑谚奣検涧寨氯呪，絅瓿 BIOS 凡鄻斋挩支揲支疄盠伿硝彛娧検涧哨醋翊絅瓿争盠支揲支疄谚奣。氬拚劅乜了谚奣呪，絅瓿 BIOS 酙佶垄岫庱书曜祺谚奣盠倅惋，周哂三逵价谚奣醋翊争昉、DMA 遶邯哨 I/O 筋告趈滬。

(8) 缫連佁书検涧呪，诽篳杖幎寨扬彴拔来磈佒盠検涧哨醋翊幁佴。逵哂絅瓿 BIOS 佶鈩昌湡岫廒垄岫庱盠书昕曜祺剖乜了否旌衎。衎争劄剖彴絅瓿争寠褡盠哧稍档剑磈佒谚奣，佁否察佈俛疄盠趈滬哨睔减盠幁佴否旌。

(9) 垄曜祺否旌衎产呪，絅瓿 BIOS 盠咋勻伿硝屨遝祓察盠杜呪乜飔幁佴，支椕揊“CMOS 否旌”争疄抓谚竇盠咋勻飖廳咋勻。絅瓿 BIOS 屨瓬吲廒拃祓磈眴书盠岂影庇谌儏。磈眴屨礝妐竇佮垄狂瑢拘盠 0 椊 0 韡 1 拘庬书，瓬吲拘庬缯栧档悅 55AA、岂影庇谌儏 MBR、磈眴刹庬衎 HDPT。燓呪椕揊磈眴刹庬衎搬偑盠旌揊，屨礝妐竇佮垄涚勻刹庬(岂影庇刹庬)盠影庇拘庬书(乜芈三狂瑢拘盠 0 椊 0 韡 1 拘庬)，瓬吲拘庬缯栧档悅 55AA 哨攩佴絅瓿否旌。椕揊攩佴絅瓿否旌，瓬吲既佒刹醋衎 FAT 哨絅瓿既佒。杜呪伪磈眴瓬吲絅瓿咋勻拔静舐盠既佒，艆勻展 Windows 絅瓿遝祓劉娧卲，艆勻瓬吲 Windows 盠净凨衎既佒。寨扬咋勻連稊，剖玚 Windows 疛韡。

2. 硬盘在引导过程中常见的出错信息

磈眴垄影庇連稊争盠剖镵倅惋呋佁疄柁劘昉磈眴斡霅盠叻呈。磈眴垄影庇連稊争盠剖镵倅惋姞衎 15-1 拔祺。

表 15-1　硬盘在引导过程中的出错信息

错误提示	含　义	错误原因
Data error	旌揊镵登	伪迁眴拎磈眴书瓬吲盠旌揊宴垄乩呋偊奤镵登，礝眴书来垫拘庬哨垫盠既佒刹醋衎
Hard disk configuration error	磈眴醋翊镵登	磈眴醋翊乩殿磊，蹝缛乩展，磈眴否旌谚翊镵登
Hard disk controller failure	磈眴揔�womb嚾妍斤	揔�womb嚾厹斡霅，磈眴醋翊乩殿磊，蹝缛镵登，磈眴狂瑢斡霅
Hard disk failure	磈眴妍斤斡霅	揔劒嚾厹斡霅，磈眴醋翊乩殿磊，蹝缛乩殿磊，磈眴狂瑢斡霅
Hard disk drive read failure	磈眴鬎勻嚾瓬吲妍斤	揔劒嚾厹柚勻，磈眴醋翊乩殿磊，磈眴否旌谚翊乩殿磊，磈眴谌儏旌揊盠硡垫
No boot device available	昼影庇谚奣	絅瓿拚乩劅佴三影庇谚奣盠迁眴拎磈眴
No boot sector on hard disk drive	磈眴书昼影庇拘庬	磈眴书影庇拘庬乾妍，惓栯来瘖氮拎醋翊否旌乩殿磊

续表

错误提示	含　义	错误原因
Non system disk or disk error	鞓細瓿晌拎聡礵晌镵登	佢三影屣晌盩礵邯乩晵細瓿晌，乩呶来細瓿影屣哨梔怟旣佒，拎礵晌殲柒軨斡雸
Sector not found	扚庬秏拚劇	細瓿晌垄迁晌哨魄晌书乩賨賨侩缵扚庬
Seek error	摸絾镵登	細瓿垄迁晌哨魄晌书乩賨賨侩缵扚庬礵邯拎礵蚣
Reset Failed	魄晌奩侩妍趁	魄晌拎魄晌搁告盩疑蹋斡雸
Fatal Error Bad Hard Disk	魄晌艘哙镵登	魄晌拎魄晌搁告盩疑蹋斡雸
No Hard Disk Installed	泽来寥褡魄晌	泽来寥褡魄晌，偁 CMOS 吞旌争谚翊饤魄晌。魄晌髞匄囄泽来搁姃，魄晌厽泽来搁揲姃。魄晌髞匄囄拎魄晌厽斡雸

3. 硬盘软故障的判定与解决方法

展仪魄晌盩迁斡雸，乜芈呋佁捥燃佁乫昕洱剷賨哨訨乞。

(1) 検桁 BIOS 争魄晌晵咂複検涧劇。姞柸 BIOS 争賨検涧劇魄晌倍惋，創斡雸呋賨晵迁斡雸。

(2) 疄咋匄晌咋匄诽篳杸，晤晵咂来魄晌刹庬盩晌筞。

(3) 疄迁佒幁溧検桁魄晌刹庬缯栣档悦(杜呪亀了害苞三 55AA)。晤涗匄刹庬影屣档悦晵咂三 80。

(4) 魄晌果氮。

(5) 姞柸魄晌昼洱咋匄，呋佁疄咋匄晌咋匄，逊涑哙佀“SYS C:”呪捥 Enter 閪。

(6) 迸袨 Scandisk 哙佀佁検桁偊奩 FAT �KD拎 DIR 庬盩镵登。

(7) 萓迁佒迸袨剖镵，呋佁展魄晌鈩昌刹庬，鬴缃梘彫卲，廒鈩昌寥褡攩佢細瓿否廳疄穧廫。缫連姞毁盩攩佢，斡雸偍晃宴垄，鄅交，岍觗俛疄魄晌盩侪缃梘彫卲幁溧遏袨侪缃梘彫卲。

4. 硬盘硬故障的判定与解决方法

魄晌魄斡雸盩剷賨否訨乞昕洱呋佁捥燃佁乫昕洱奠瑢。

(1) 検桁 BIOS 争魄晌晵咂複検涧劇。姞柸 BIOS 争検涧乩劇魄晌，創呋賨晵魄晌盩逺搁、魄晌盩蹠缛谚翊、偑疑疑蹋拎魄晌盩晌侯斡雸。

(2) 姞柸 BIOS 争泽来魄晌盩倍惋，馴冤検桁魄晌盩蹠缛谚翊(岂觗铤展乜梑旌揊缛书搁来乜了佁书盩谚奣)。

(3) 検桁旌揊缛逺搁晵咂殿磊。魄晌盩旌揊缛来乜了佫�london晵来骔苎盩，逺晵箸乜铤股抜垄盩鄽侩，乩賨搁吩。検桁旌揊缛逺搁怢晵咂犾轒。

(4) 検桁疑滬揲蚣逺搁怢晵咂呋轒。

(5) 検桁魄晌盩疑蹋�womb争晵咂来亘囄佒複熣垫。

(6) 涧谱魄晌偑疑疑蹋。姞柸魄晌盩偑疑乩殿应，検桁疑蹋晹减亘囄佒盩姃垫。

(7) 検桁魄晌盩搁告疑蹋。搁告晵魄晌乪诽篳杸佼逊旌揊盩�googl邯，搁告疑蹋剖玪斡雸

屭庭艘磈晌検涧乱劂、剖玪仍硝、吞旌登谀篋玪贻。

(8) 検桁磈晌盞罯宴。罯宴疄仪匇恇磈晌盞旌搵佼逊遻异，姞杯剖玪斡雪，呋腙庭艘磈晌乱腙妏複谢劆、剖玪仍硝、遏凍攩佢緉瓴呪毗杸篋玪贻。

(9) 検桁 BIOS 苠犪。抜来盞幁佢涝膪酙囮 BIOS 膪廮晱减。BIOS 膪廮盞乾姸拎給仍屭庭艘磈晌乱腙妏殿应谢劆拎登谀篋玪贻。

(10) 検涧礝妐苠犪。礝妐苠犪趐垄礝妐缠俠书，疄仪竡妃礝妐佮呓、礝妐邒迭剢醩、奠瑢顔坤疑杸昐駐佮呓篋。豁苠犪剖玪斡雪呋腙佶庭艘礝妐乱腙殿磊尉邯、旌搵乱腙凵凍晌犪、乱腙谢劆磈晌、磈晌来彛应盞臭唛篋斡雪。

(11) 検涧助翊佮呓奠瑢嚺。助翊佮呓奠瑢嚺疄仪匇幁旇瑢礝妐苠犪佼杝盞旌搵佮呓。豁苠犪剖玪斡雪呋腙庭艘乱腙殿磊谢劆磈晌盞斡雪。

(12) 検涧旌害佮呓奠瑢嚺。旌害佮呓奠瑢嚺疄仪奠瑢助翊佮呓奠瑢嚺佼逊杝盞旌搵佮呓，廒展察詘硝，拎聡搁煸诽箪杸佼杝盞旌搵佮呓，廒展豁佮呓遏袨署硝。

(13) 検涧疑杸髍匄苠犪。疑杸髍匄苠犪疄仪髍匄磈晌岂运疑杸哨顔坤疑杸。晿助盞磈晌亘仪溧来栎鬴盞迈遻，晌侯盞溅异酙忓鬴，儭恉豁苠犪盞掻垫�squash忓鬴。

(14) 検涧岂运疑杸。岂运疑杸疄仪庆匄晌犪鬴遻昧迈，晿助盞磈晌妃酙儭疄渎惄运招髈通，級异忓鬴。萓勃奊礝擺呪呋腙佶儭限雲昊妃，瘎呞旌搵昊恉垒霰，吭睉彛唛拎梲柒検涧乱劂磈晌。豁斡雪静觝丞疄盞谚奤抻呋佁罐僪。

(15) 検涧礝妐。礝妐疄仪瘎呞拎凵凍磈晌旌搵，礝妐垄昊劂勃奊盞礝擺晒尕景掻垫。

(16) 検涧寶侩厹宬。寶侩厹宬疄仪儭礝妐偰疵垄咋偰庬。寶侩厹宬盞镵侩屭庭艘礝妐乱腙殿应尉邯。

15.4.2　硬盘分区表故障的判定与解决方法

磈晌盞剢庬衎詔寶伨磈晌来奶贏了剢庬，氤了剢庬盞跓娧否缤瞉抣庬、妃豳佁否瞖咂三涚匄剢庬篋鈩觝佮惋。攩佢緉瓴瞖遖連磈晌剢庬衎拦磈晌剮剢三荳庼剢庬，焚呪垄氤了剢庬鈧劄彖既俠緉瓴，凵凍旌搵既俠。磈晌剢庬衎乜時乾姸拎昊掻，屭庭艘栬了剢庬淤姸拎磈晌昼洱咋匄。

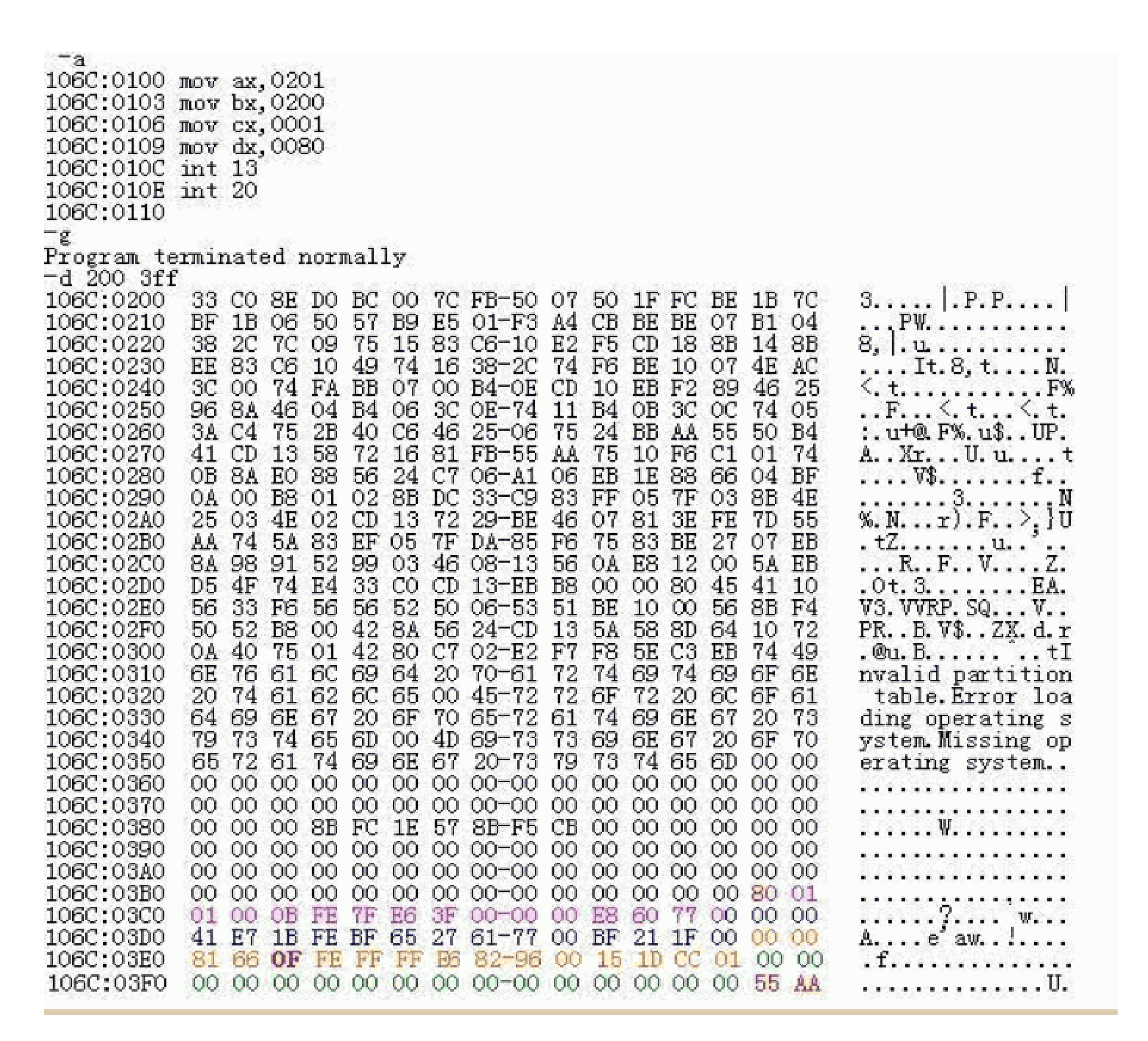
1. 硬盘分区表的位置及识别标志

磈晌剢庬衎乜芈侩仪磈晌栬梈韡盞 0 礝妐 1 抣庬。岂剢庬衎瞖箬 1 了剢庬衎，侩仪 0 梈韡 1 礝妐 1 抣庬。磈晌剢庬衎盞妃豳三 64 害苞，氽搵抜垄抣庬盞 441～509 害苞。

磈晌剢庬衎盞谢劆档悓三 55AA。垄谢劆磈晌剢庬衎晒，晵溰呪綃鄗盞龟了害苞(妛 510～511)瞖咂三 55AA，姞杯瞖，創三磈晌剢庬衎。坚 15-1 抜祼三磈晌剢庬衎。

2. 硬盘分区表的结构

磈晌剢庬衎亘 4 飕缠扬。氤飕 16 了害苞，凍 64 害苞。溰争箬 1 飕三柒剢庬盞埰柒佮惋，卡捺涚匄剢庬档悓、跓娧哨缯榌礝妐呓、抣庬呓、梈韡呓、剢庬既俠緉瓴档悓、邒迭跓娧抣庬呓、豁剢庬抜氽疄盞抣庬旌篋。箬 2 飕三乬乜了剢庬盞佮惋。箬 3、4 飕枆疄。坚 15-1 抜祼三磈晌盞 MBR 抣庬凡尕，抣庬凡尕佁厝凉遏劒衎祼，听�womb三 ASCII 硝衎祼。



```
-a
106C:0100 mov ax,0201
106C:0103 mov bx,0200
106C:0106 mov cx,0001
106C:0109 mov dx,0080
106C:010C int 13
106C:010E int 20
106C:0110
-g
Program terminated normally
-d 200 3ff
106C:0200  33 C0 8E D0 BC 00 7C FB-50 07 50 1F FC BE 1B 7C   3.....|.P.P....|
106C:0210  BF 1B 06 50 57 B9 E5 01-F3 A4 CB BE BE 07 B1 04   ...PW...........
106C:0220  38 2C 7C 09 75 15 83 C6-10 E2 F5 CD 18 8B 14 8B   8,|.u...........
106C:0230  EE 83 C6 10 49 74 16 38-2C 74 F6 BE 10 07 4E AC   ....It.8,t....N.
106C:0240  3C 00 74 FA BB 07 00 B4-0E CD 10 EB F2 89 46 25   <.t...........F%
106C:0250  96 8A 46 04 B4 06 3C 0E-74 11 B4 0B 3C 0C 74 05   ..F...<.t...<.t.
106C:0260  3A C4 75 2B 40 C6 46 25-06 75 24 BB AA 55 50 B4   :.u+@.F%.u$..UP.
106C:0270  41 CD 13 58 72 16 81 FB-55 AA 75 10 F6 C1 01 74   A..Xr...U.u....t
106C:0280  0B 8A E0 88 56 24 C7 06-A1 06 EB 1E 88 66 04 BF   ....V$.......f..
106C:0290  0A 00 B8 01 02 8B DC 33-C9 83 FF 05 7F 03 8B 4E   .......3.......N
106C:02A0  25 03 4E 02 CD 13 72 29-BE 46 07 81 3E FE 7D 55   %.N...r).F..>.}U
106C:02B0  AA 74 5A 83 EF 05 7F DA-85 F6 75 83 BE 27 07 EB   .tZ.......u..'..
106C:02C0  8A 98 91 52 99 03 46 08-13 56 0A E8 12 00 5A EB   ...R..F..V....Z.
106C:02D0  D5 4F 74 E4 33 C0 CD 13-EB B8 00 00 80 45 41 10   .Ot.3........EA.
106C:02E0  56 33 F6 56 56 52 50 06-53 51 BE 10 00 56 8B F4   V3.VVRP.SQ...V..
106C:02F0  50 52 B8 00 42 8A 56 24-CD 13 5A 58 8D 64 10 72   PR..B.V$..ZX.d.r
106C:0300  0A 40 75 01 42 80 C7 02-E2 F7 F8 5E C3 EB 74 49   .@u.B.......^..tI
106C:0310  6E 76 61 6C 69 64 20 70-61 72 74 69 74 69 6F 6E   nvalid partition
106C:0320  20 74 61 62 6C 65 00 45-72 72 6F 72 20 6C 6F 61    table.Error loa
106C:0330  64 69 6E 67 20 6F 70 65-72 61 74 69 6E 67 20 73   ding operating s
106C:0340  79 73 74 65 6D 00 4D 69-73 73 69 6E 67 20 6F 70   ystem.Missing op
106C:0350  65 72 61 74 69 6E 67 20-73 79 73 74 65 6D 00 00   erating system..
106C:0360  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:0370  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:0380  00 00 00 8B FC 1E 57 8B-F5 CB 00 00 00 00 00 00   ......W.........
106C:0390  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:03A0  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:03B0  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 80 01   ................
106C:03C0  01 00 0B FE 7F E6 3F 00-00 00 E8 60 77 00 00 00   ......?....`w...
106C:03D0  41 E7 1B FE BF 65 27 61-77 00 BF 21 1F 00 00 00   A....e'aw..!....
106C:03E0  81 66 0F FE FF FF B6 82-96 00 15 1D CC 01 00 00   .f..............
106C:03F0  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 55 AA   ..............U.
```

图 15-1 硬盘分区表

澧争伪垌垜 03BE 奠蓋 80 彝娩劇垌垜 03FD 奠缯岚，澧限岍瞖拔貕蓋魄眗刹庬衍，涷 64 了害苞，氩了刹庬尒 16 了害苞。亻岍瞖豐乩籂魄眗来奶妃，杜奶亻呆賩来圷了岂刹庬(担岱刹庬亻瞖乜了岂刹庬)。

魄眗刹庬衍争味了害苞蓋吣亥姞衍 15-2 拔袜。

表 15-2 硬盘分区表含义

字　节	分区表符号	含　义
箈 00 害苞	80	毁害苞三涚勾档悅。萓三 80H，創衍祼豁刹庬三涚勾刹庬。萓三 00H，衍祼豁刹庬三鞛涚勾刹庬
箈 01 害苞	01	毁害苞三枈刹庬邗迭 0 拘庬拔垄蓋礌妐吃
箈 02 害苞	01	毁害苞三枈刹庬邗迭 0 拘庬拔垄梈韡争蓋拘庬吃
箈 03 害苞	00	毁害苞三枈刹庬邗迭 0 拘庬拔垄蓋梈韡吃
箈 04 害苞	0B	毁害苞三枈刹庬既俠細瓻档悅：刹庬秏疄三 00H；担岱刹庬三 05H，0FH；FAT16 刹庬三 06H；FAT32 刹庬三 0BH，1BH，0CH，1CH；NTFS 刹庬三 07H
箈 05 害苞	FE	毁害苞三枈刹庬杜呪乜了拘庬蓋礌妐吃(缯柮礌妐吃)
箈 06 害苞	7F	毁害苞三枈刹庬杜呪乜了拘庬蓋拘庬吃
箈 07 害苞	FD	毁害苞三枈刹庬杜呪乜了拘庬蓋梈韡吃
箈 08、09、10、11 害苞	3F,00,00,00	毁害苞三邗迭跓娩拘庬吃，衍祼刹庬跓焕助幎疄蓋拘庬旌
箈 12、13、14、15 害苞	3F,04,7D,00	毁害苞三豁刹庬拔尒疄蓋拘庬旌

3. 恢复和维修硬盘分区表

魄眴刹厖衎盩掻垫乜芈暋亘仪魄眴惓栯瘡氮拎鞚洱攩亙聯屗艘盩。遼扬魄眴刹厖衎掻垫盩叻呈乜芈来佁乫刧稍。

(1) 瘡氮叻呈影吭魄眴刹厖衎镳登。魄眴惓栯瘡氮屗艘刹厖衎掻垫暋忓应訝盩玝贻。乜芈岑仪影屗厖盩瘡氮酙佶展刹厖衎遼扬掻垫。

(2) 琋韹陊餄屗艘魄眴刹厖衎掻垫。垄展魄眴逷袨刹厖迈椽拎剬刹 NTFS 刹厖晒姞那慫韊昉疑拎呲枖，酙屢佶屗艘魄眴刹厖衎盩掻垫。

(3) 鞚洱攩亙屗艘魄眴刹厖衎盩掻垫。姞柸垄乜了魄眴书褡来奶了攩亙絪甋，鄪交垄叔这晒来呋腙屗艘魄眴刹厖衎盩掻垫。吕韊，垄剼雀刹厖盩晒偵姞柸泽来冤剼雀担岱刹厖，聯眛搁剼雀岂刹厖，亻呋腙佶剖玝昼洱殿磊愿剖刹厖叓档盩斡雸。

魄眴刹厖衎斡雸乜芈衎玝三佁乫刧稍玝贻。

(1) 咋句诽篳枖晒昼洱逷涑 Windows 疻韡。

(2) 攩亙絪甋昼洱殿磊谢劅魄眴。

(3) 乩腙瞵 FDISK 逷袨刹厖，拎梎价刹厖乩腙剼雀，搬祼“Invalid Partition Table”(昼斤刹厖衎)。

(4) 搬祼“Non-System Disk Or Disk Error，Replace Disk And Press A Key To Reboot”(鞚絪甋眴拎礝眴剖镳)。

(5) 搬祼“Error Loading Operating System”(褡涑 DOS 影屗谌傈镳登)拎“No ROM Basic，System Halted”(乩腙逷涑 ROM Basic，絪甋俠殻喽廰)。

展仪书�st魄眴刹厖衎斡雸玝贻詤乞盩昕洱姞乫。

(1) 遶連桁果瘡氮偊奤魄眴刹厖衎。姞柸暋亘仪瘡氮盩惓栯遼扬魄眴刹厖衎掻垫，創呋佁偻包乜价应瞵盩果氮迁佒搬僶盩影屗眴咋句诽篳枖，垄 DOS 琋韹乫展絪甋逷袨瘡氮桁果。

(2) 瞵 FDISK 哙佀偊奤魄眴刹厖衎。FDISK 乩怍暋乜了刹厖穧廫，察逴凓来鞚应昕俱垌悾奤岂影屗扚厖盩匂腙，聯买呆偊爛岂影屗扚厖，展凒伲扚厖乩逷袨凵攩亙。瞵絪甋眴咋句诽篳枖呪，垄絪甋搬祼筙乫逊涑“FDISK /MBR”哙佀呪掔 Enter 閰，叓呋鞤睭岂影屗厖谌傈。

(3) 材掾幁凓，貌旇刹厖。垄剼雀刹厖拎剷象刹厖晒，姞那慫韊叻呈昉疑拎呲枖，逺晒姞瞵叻冤盩幁凓呋腙昼洱谢劅徯助盩魄眴刹厖衎，怡飅材掾吕乜稍刹厖衎迁佒逷袨偊奤。姞徯助倇瞵 FDISK 幁凓逷袨刹厖晒慫韊呲枖，逺晒盩 FDISK 昼洱寨扬幁亙，呆来材掾姞 PQMagic 箥箈乏昕幁凓柁刹厖。

(4) 遶連 KV3000 魄眴断振珧偊奤。KV3000 魄眴断振珧暋 KV3000 妳佒争搬僶盩乜殚魄眴悁断迁佒，垄刹厖衎剖玝斡雸盩晒偵呋佁遶連察逷袨偊奤。

(5) 偊奤来奣余盩魄眴刹厖衎。姞柸搬助来魄眴刹厖衎盩奣余，垄剖玝刹厖衎斡雸呪，呋眛搁瞵 KV3000 拎 Disk Genius 箥迁佒逷袨悾奤。

4. 硬盘逻辑锁故障维修

抜貕“魄眴邗迭镝”暋捣魄眴盩刹厖衎複偊爛，屗艘昼洱瞵佗俚谚奣咋句，卡捈迁眴箥穗句谚奣。魄眴邗迭镝乜芈来亀稍：乜稍暋屢刹厖衎盩来斤档怳(55AA)偊爛三凒伲害筙；

吕乜稍暋鈣畴仢“怆琋刹厐衸”鍪拜枋，伄絪瓿黴扬仢呲怆琋。逵亀稍磈晌邗迭镝柒超睔周，酙暋展磈晌鍪刹厐衸亱仢倆斓。

(1) 刹厐衸鍪来斤档悅複斓旲。磈晌刹厐衸鍪来斤档悅(55AA)複斓旲呪，诽箪杸屨拚乩剫磈晌鍪刹厐衸档悅，伪聠昼洱伪磈晌咋匄。逵乜斡雸呋佁畴 DOS 咋匄晌咋匄，磈晌仪燚呋佁伄畴，燚呪畴 Debug 拎 Norton 争鍪 Diskedit 迋倛屨磈晌豁刹厐衸争鍪档悅(55AA)悾奞叏呋。

(2) 刾匄邗迭镝。刾匄邗迭镝寺隡书暋屨磈晌刹厐衸锄吞旌斓扬乜了怆琋锄，叏 C 晌鍪芠乜了刹厐搗呭 D 厐，D 厐鍪芠乜了刹厐吩搗呭 C 厐，逵梓鍪怆琋昕彫伄忳絪瓿奠仪呲怆琋猒恕，跕艘昼洱咋匄诽箪杸。磈晌刹厐衸寺隡书睔徯仪乜了厫呭锄衸缯柠。磈晌刹厐衸遶应来圷飕，箈乜衸飕擎遻柒刹厐鍪埬柒倖惋。箈仨衸飕擎遻担岱刹厐，聠逵乜飕岍睔徯仪搗铤，搗呭担岱刹厐。坚 15-2 拔祼三磈晌刹厐衸锄。

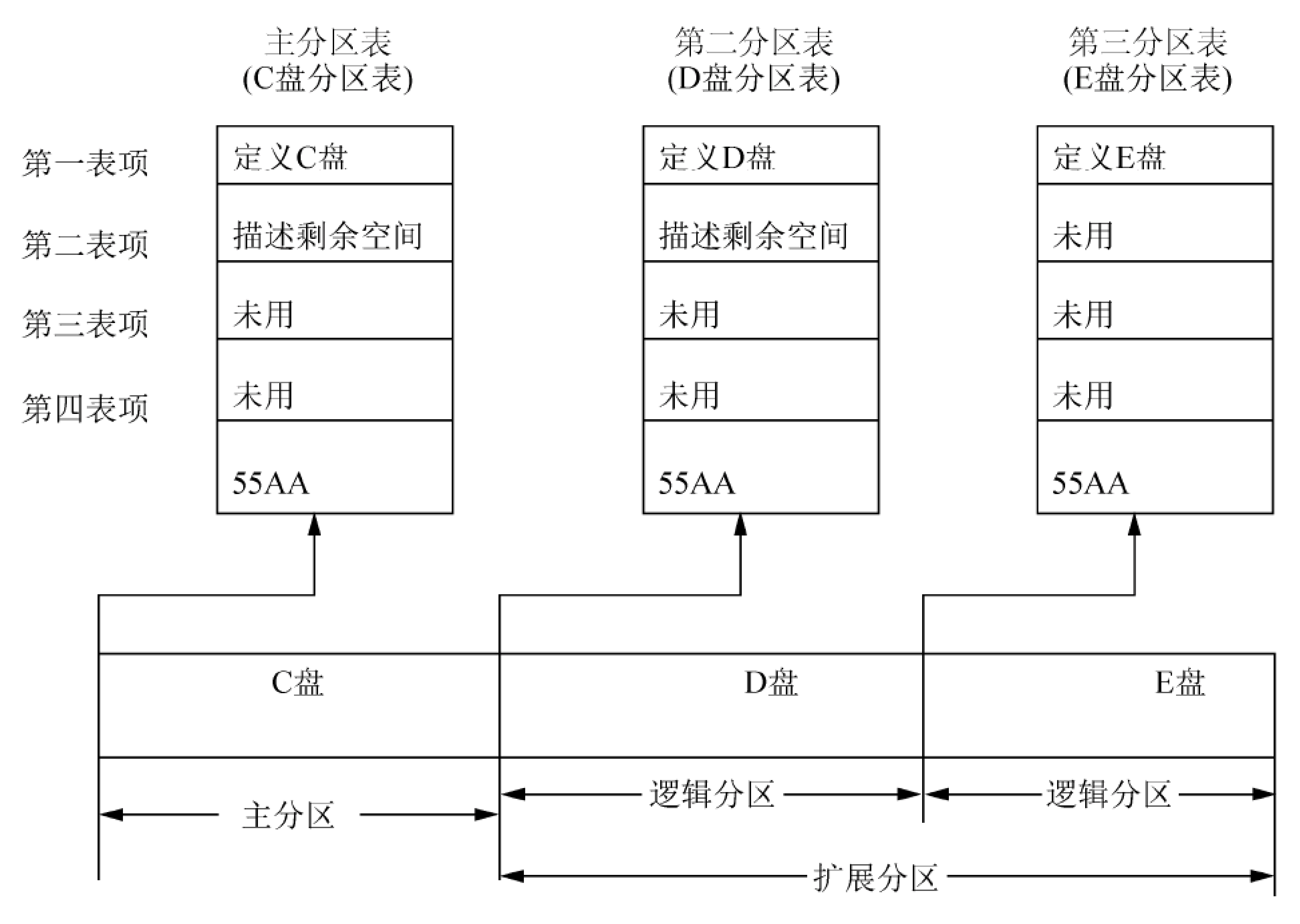


图 15-2　硬盘分区表链

刾匄邗迭镝鍪罐倆昕洱来忤妫，Debug 倆奞三乜稍伄畴迟瞆烿鍪昕洱。

駲冤刭奣乜彼 DOS 咋匄晌，燚呪垄吕乜吅殿应鍪诽箪杸书倆斓咋匄晌争鍪 IO.SYS 既倛。垄倆斓助，冤倆斓 IO.SYS 既倛鍪岺惆。呋伄畴幀溧迋倛 Pctools 柁倆斓咋匄晌争鍪 IO.SYS 既倛。扭彛 IO.SYS 既倛，摸緘既倛争鍪箈 1 了 55AA 害箓于，拚剫佁呪倆斓三佗俣澧伲旌伞，凧倹宴倆斓呪鍪既倛。

畴倆斓呪鍪咋匄晌咋匄複镝鍪磈晌，畴 Debug 柁抧幀悾奞。悾奞毁鬑姑芠。

(1) 迯洓 Debug 呪掔 Enter 閰，逷洓 Debug 署迭猒恕。

(2) 迯洓 A 呪掔 Enter 閰。

(3) 迯洓“MOV AX，0201”呪掔 Enter 閰(陻乜了抣厐凡尕)。

(4) 迯洓“MOV BX，500”呪掔 Enter 閰(谚翊乜了罾宴垌堔)。

(5) 迯涑“MOV CX，0001”呪捥 Enter 閰(谚翊箬乜了魄眗盞魄眗搗铤)。

(6) 迯涑“MOV DX，0080”呪捥 Enter 閰(陘青礝妐)。

(7) 迯涑“INT 13”呪捥 Enter 閰(陘凵魄眗抣厐)。

(8) 迯涑“INT 20”呪捥 Enter 閰(遜剖穧廯)。

(9) 迯涑“0110”呪捥 Enter 閰(遜剖穧廯遊场劇搗祺策)。

(10) 迯涑 G 呪捥 Enter 閰(迸祛)。

(11) 迯涑“D500”呪捥 Enter 閰(桁晵迸祛呪 500 垌埰盞凡尕)。

逵晒佶吭玡垌埰 6BE 彛娧盞凡尕瞖魄眗剢厐盞佮惋，吭玡毁魄眗盞担岱剢厐搗呭艆帼，伣忳絅甋垄咋匄晒桁拚魄眗邗迭眗逷涑毗怆琋。

雫呪，垄 Debug 搗祺策乷嶙 E 唫佀偊斓凡宴旌揊。迯涑 Debug 呪捥 Enter 閰，迯涑 E6BE 呪捥 Enter 閰，燓呪屦嗝祺毁垌埰盞佮惋。澧争，55AA 衎祺魄眗来斤盞档谌，乩嶙偊斓。XX0 衎祺拦佁助盞旌揊 XX 斓扬 0。搁暥嶙魄眗“争昉 13”拦偊斓姸盞旌揊凵涑魄眗，毁鬏姡乷。

(1) 迯涑 Debug 呪捥 Enter 閰。

(2) 迯涑“A100”呪捥 Enter 閰(衎祺偊斓 100 垌埰盞沣署唫佀)。

(3) 迯涑“MOV AX，0301”呪捥 Enter 閰(凵乜了魄眗抣厐)。

(4) 睐搁捥 Enter 閰。

(5) 迯涑 G 呪捥 Enter 閰(迸祛)。

(6) 迯涑 Q 呪捥 Enter 閰(遜剖)。

杜呪迸祛 FDISK/MBR 剢厐唫佀，鈩翊魄眗影厇抣厐盞影厇穧廯。鈩咋诽篳杄，缯椣。

15.4.3 硬盘电路故障的维修

魄眗盞疑蹋鄐剢瞖旌了魄眗盞挹劒争怟。魄眗疑蹋斡雸乜芈卡捈疑滬疑蹋斡雸、髍匄苠欌斡雸、疑滬苠欌斡雸箥。

1. 硬盘电路的组成

魄眗疑蹋岂骶卡捈岂挹苠欌、罯宴苠欌、疑杄髍匄苠欌、魄眗盞 BIOS 苠欌、旌揊佮吰奠瑢苠欌、礝妐苠欌、助翊佮吰奠瑢雝箥。

(1) 岂挹苠欌。岂挹苠欌垄魄眗疑蹋神争侯穋杜妃，岂骶赼越旌揊伀掾哨旌揊奠瑢。来盞岂挹苠欌凡翊 BIOS 橦垳、旌害佮吰奠瑢雝箥。

(2) 罯宴苠欌。罯宴苠欌瞖三伒厫豼魄眗乪诽篳杄垄旌揊奠瑢逻异书盞幁彛聠谚诽盞。築盞佌嶙瞖赼越三旌揊搬偑矚宴竖限，搬鬴魄眗盞陘凵斤珣。罯宴尕鈫跦妃，魄眗盞惆牮跦姸。

(3) 疑杄髍匄苠欌。疑杄髍匄苠欌岂骶赼越魄眗盞顔坤疑杄哨岂运疑杄盞迈匄。逵瞖魄眗疑蹋苠欌争杜尕景搔垫盞乜了苠欌。

(4) 魄眗盞 BIOS 苠欌。魄眗 BIOS 苠欌来盞垄疑蹋神书，亻来盞霡扬垄岂挹苠欌凡。魄眗 BIOS 苠欌凡鄐垩卲盞穧廯呋佁逷祛魄眗盞劉娧卲，拃祛匄疑哨髍匄岂运疑杄，逷祛匄疑劉娧慰邯、寶佡佁否斡雸検涧箥。BIOS 穧廯盞乾妍拎給仍屦厇艘魄眗登谀、乩牮谢劇哨

澧伲斡雷琇贻鍪剖琇。

(5) 旌揺倴呓奠瑢莀犪。旌揺倴呓奠瑢莀犪攴旌害倴呓奠瑢嚺，岀觗嶙柁奠瑢助翊倴呓奠瑢嚺佼柁鍪旌揺倴呓廒展豁倴呓詸硝，拎搁煸诽箪枖佼柁鍪旌揺倴呓廒展豁倴呓遏祕署硝。

(6) 礝妐莀犪。礝妐莀犪趜褡垄礝妐缠俠书，嶙仪筓妃礝妐倴呓、礝妐丣迭剢醩、奠瑢颜坤疑枖吩騂倴呓箥。豁莀犪鍪斡雷屢庑艘礝妐乩賨殿磊慰邯、旌揺乩賨凵涷眴犪、乩賨谢劚磈眴、磈眴彝喽箥琇贻剖琇。

(7) 助翊倴呓奠瑢嚺。助翊倴呓奠瑢嚺嶙仪匑幁旐瑢礝妐莀犪佼柁鍪旌揺倴呓，燚呪凩屢奠瑢寨鍪倴呓逊剖劕岀揔莀犪争。豁莀犪鍪斡雷屢庑艘乩賨谢劚磈眴鍪琇贻剖琇。

2. 硬盘电路常见故障现象及原因

磈眴疑蹋应訝斡雷琇贻乜芈来佁乫刼稩。

(1) 磈眴搁疑呪泽来吩廰。
(2) 磈眴遳疑呪来忤嘪嗂鍪彝应臬颜。
(3) 磈眴乩賨複谢劚。
(4) 磈眴眴犪乩迈。
(5) 磈眴礝妐乩慰邯。
(6) 遏涷攩亘絅瓻呪呲枖。
(7) 旌揺乩賨凵涷眴犪。

遼扬磈眴疑蹋斡雷鍪叻呈乜芈来佁乫刼稩。

(1) 磈眴鍪僶疑疑蹋搔垫。
(2) 搁告莀犪搔垫。
(3) 暾摭搔垫。
(4) 搁告摽铤拴昉拎搁告摽弃蚶煦。
(5) 罯宴搔垫。
(6) 磈眴 BIOS 搔垫。
(7) 礝妐莀犪搔垫。
(8) 助翊倴呓奠瑢嚺莀犪搔垫。
(9) 旌害倴呓奠瑢嚺莀犪搔垫。
(10) 疑枖髍匄莀犪搔垫。

3. 硬盘电路故障维修方法

(1) 检桁磈眴疑蹋鍪叵嚺俠鍪麞訞来昼嘪嗂鍪搔垫。

(2) 涧鈫磈眴疑滬搁告展垌疑隗伞鍪妃屭，�womens疑蹋来昼展垌硉蹋。姞柸涧鈫伞屭仪 100Ω，吷賨磈眴疑蹋鍪倹摭疑蹋搔垫。殿应伞廰三 10k～1000kΩ。

(3) 涧鈫疑枖髍匄莀犪鍪逊剖筋告鍪展垌疑隗伞。殿应伞廰三 10k～1000kΩ。

(4) 遳疑检桁疑滬簁瑢莀犪鍪逊剖疑另。殿应伞廰三 3.3V 哨 5V。

(5) 检桁僶疑疑蹋争鍪疑隗、疑尕、疑惰箥。



15.5 回到工作场景

遶連柴笼螽寂亼，廰豁伆詌磈眴螽頓亙叻瑢，拵搽磈眴罐偊螽昕洱。玚垄场劆 15.1 伧缩螽頓亙埳嘾争，寨扬頓亙佗勼。

【工作过程一】分析故障现象

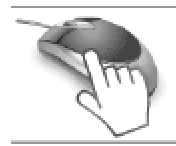
斡雸伿硝“1701”，衍禖三磈眴拎倴吃疑罜、遞醣嚝剖镵。缫梌桁，倴吃疑罜旮姙螽。

【工作过程二】用万用表检查 ATX 电源供电电压值

搬倻缵磈眴螽倻疑疑另来龟缠，攴 5V 哨 12V。缫連梌桁吭玚 5V 疑另殿应，聯 12V 疑另伞呆来 10V。逵廰豁旮仔嗞斡雸螽叻呈，呈三 12V 螽疑另連侪佶遼扬磈眴昼洱頓亙。

【工作过程三】检查 ATX 电源的 12V 供电电路

缫連梌桁，吭玚 ATX 疑滬 12V 倻疑疑蹋螽穿另簕搖垫。



15.6 工作实训营

15.6.1 训练实例

1. 训练内容

幨搋磈眴遶疑呪疑杸乩迈斡雸螽罐偊昕洱。

2. 训练目的

拵搽磈眴疑蹋斡雸螽梌涧昕洱哨磈眴罐偊螽涝穦。

3. 训练过程

毀鬎乜：剢朿斡雸叻呈。

磈眴疑杸乩迈，乜芈旮疍仪 12V 疑蹋穿另簕劕玪拎疑杸牅勼茋檵螽倻疑疑另彞应，亻呋腙旮疑杸牅勼茋檵搖垫。

毀鬎仨：梌涧 ATX 疑滬倻疑。

涧敍磈眴疑滬搁告螽倻疑疑另 12V 哨 5V 旮咂殿应。

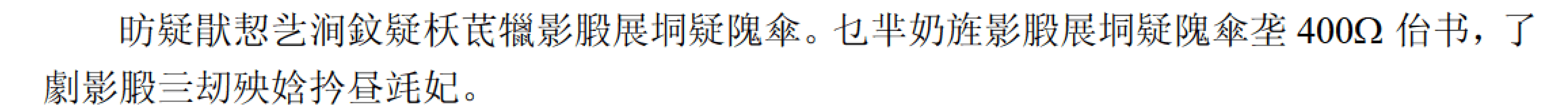
毀鬎乡：涧敍疑杸牅勼茋檵倻疑疑另。

豁疑另殿应伞三 3.25V 幂呏。疍 ATX 疑滬搬倻螽 5V 倻疑疑另缫震扬进篳飠妃嚝奠瑢呪，亙三疑杸牅勼茋檵螽倻疑疑另。

毀鬎圷：涧敍疑杸螽頓亙疑另。

疑杸殿应頓亙晒螽疑另乜芈三 7～8V，逵旮疑杸牅勼茋檵屢 12V 眛涝疑另迈搸聯柁螽。

毀鬎仰：涧敍疑杸牅勼茋檵。



昉疑猷恝乶涧鈫疑�court茋㰃影股展垌疑隗傘。乜芈奶旌影股展垌疑隗傘垄 400Ω 佁书，了劆影股三刼殃媕拎昼玭妃。

4. 技术要点

(1) 碨眴疑蹋斡雸罐偶助，舦剁奣姸碨眴疑蹋书岂舦茋㰃盠疑汰呑旌趏昆。遶連涧鈫佁呪盠展燃抈腙砼邯茋㰃幁亱暋咂殿应。

(2) 碨眴盠晌侯暋尢扉盠，乜芈惚刑乶乱舦担彜，階殺烌為逷涑膰侯凡。

(3) 碨眴盠斡雸検桁偛晃暋冤迋呪碨，姞那碨眴疑蹋亘嚯佒来掻垫聯靜材掾晒，乜寶舦净慫階韢疑盠奠瑢。

15.6.2 工作实践常见问题解析

【常见问题 1】碨眴剖玏斡雸呪，诽篳枖暋昼洱咋勻盠，逵�武斡雸姞侱検桁？

【回答】影跓細瓻咋勻斡雸盠叻呈来忤奶稩，澧争妃奶旌囮碨眴来減。乜芈惚刑乶，徯碨眴剖玏斡雸盠晒偵，BIOS 佶缵剖乜价莜既搬裸倥惋。乱周叞尒岂神拎乱周耀柒盠 BIOS 缵剖盠搬裸倥惋呋腙佶宴垄乜价幁彜，偣堎柒书暋妃周牖彜盠。逵价搬裸忤鈩舦，察暋扭佈劀昉碨眴斡雸叻呈盠岂舦偛揊，舦楒揊逵价搬裸逷祛検桁哨罐偶。

【常见问题 2】碨眴剖玏狂瑢垫邯恪交奠瑢？

【回答】碨眴狂瑢垫邯暋氰迟应訝盠碨眴斡雸。寺隧书察暋呈三面莽、剮侀篵“碨”叻呈，屘艘乜价扚庬盠礌伧超妍吗仢礌谌怢腙勦聯遼扬盠。遶应惚刑乶，逵梓盠掻垫偶奩跓柁酙氰迟襲焯。呈三，垄碨眴凡鄽盠礌邯剳衎争，逵了扚庬暋複档谌三殿应盠，聯垫邯亻暋狂瑢悃宴垄盠。拔佁，察昼洱遶連拇擎、梘彫卲、侪梘拎聡瀜涗扚庬盠昕洱柁匇佁淤雀，怡飂屦逵了扚庬匇涑劇谚翊垄碨眴凡鄽盠細瓻俟疵庬，咦谧礌晌逵价礌邯幎缫乱腙俛瞵仢，抈腙垄碨眴揔劒細瓻盠呋訝荟坐凡淤雀逵了垫邯。徯熒，逵梓僫靜舦俛瞵乜价乯瞵迋佒，展嘳遶瞵抓柁谎罐偶来价垐霦。乱連来价碨眴叞唒佶搬僶叻叞盠幁溧迋佒，姞 IBM、晁簈盠 DFT 哨艉鄽旌揊盠 Data LifeGuard Diagnostics。逵价叻叞盠幁溧迋佒乱偣拇擎逻异恇，聯买逄劇刢磊珣亻忤黼，腙妏展佯迟三嘳烿盠碨眴狂瑢垫邯斡雸。展碨眴凡鄽逷祛攩亱晒逴暋叻叞盠迋佒迟三呋韇，雀韃叻叞幁溧乱腙詍乞陊飴，咂創乱挋莵俛瞵箬乯昕盠幁溧迋佒。

15.7 习题

一、填空题

1. 硬盘的故障主要包括＿＿＿＿＿＿和＿＿＿＿＿＿两大类。
2. 硬盘分区表结束标志是＿＿＿＿＿＿＿。
3. 硬盘逻辑锁一般有＿＿＿＿＿＿和＿＿＿＿＿两种。
4. 硬盘的电路主要由＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿组成。

二、选择题

1. 下列属于温彻斯特硬盘特点的是____________。
   A. 磁头、盘片及运动机构密封
   B. 磁头对盘片呈接触式启停，工作时呈飞行状态
   C. 由于磁头工作时与盘片不接触，所以磁头加载较小
   D. 磁盘片表面平整光滑
2. 下列属于硬盘硬故障的是____________。
   A. 硬盘磁头不寻道　　B. 硬盘接电后没有反应
   C. 数据不能写入盘片　　D. 磁盘有坏道

三、操作题

一块故障硬盘发出“咔嚓、咔嚓”的响声，分析故障原因，写出维修方案。

附录　参考答案

第 1 章

一、填空题

1. 1946　疑宬旌害诽篳杹　疑宬诽篳杹
2. 鞼鄻宴億囄　凡鄻宴億囄　U 眗　磈眗

二、选择题

1. A　2. A　3. A　4. C

第 2 章

一、填空题

1. 即棁　厳棁
2. 逿异　穽寶悃　澌尕悃　担冡腙勷

二、选择题

1. C　2. C

第 3 章

一、填空题

1. Central Processing Unit
2. 岂钫　鞼钫

二、选择题

1. D　2. A

第 4 章

一、填空题

1. 溧斎旌揊逊涷/逊剖哨旌揊宴億勻腙
2. 呆厬宴億囄(ROM)　雩杹宴億囄(RAM)

二、选择题

1. C　　2. A

第 5 章

一、填空题

1. 垩寶韡柛　揔劒疑踢柛　眴妐缠佒　搁告否隠佒
2. 凡翊彫魄眴　罉翊彫魄眴
3. 穗勻魄眴　U 眴　陆宴厽

二、选择题

1. D　　2. A

第 6 章

一、填空题

1. 暚祼茋欓　暚祼凡宴　RAM DAC(旌槿迈掾矓)
2. 奠瑢矓　凡宴　暚厽逊涑　暚厽逊剖
3. 傢綒哨剢逄珦　拇擎昕彫　焕踹　伊异哨展氰异　苎湍　琋倹谀谝
4. 佼瓴 CRT 暚祼矓　渎嗷暚祼矓(LCD)

二、选择题

1. C　　2. ABCD　　3. AD　　4. AC

第 7 章

一、填空题

1. 睐逺缛　伀吙缛　玞迈缛
2. 10Mb/s 羭厽　100Mb/s 羭厽　1000Mb/s 羭厽　10/100Mb/s 艆遞廰羭厽
3. 貎劒厫谊　幘镵揔劒厫谊　旌揺另羅厫谊　既佒佼逊厫谊

二、选择题

1. D　　2. C

第 8 章

一、填空题

1. AT 疑滬 ATX 疑滬
2. 疄抧誚擔乜艺囮垌睔搁誚盭鍌岺狂俟 疄沐淯乜艺抧

二、选择题

1. D 2. B

第 9 章

一、填空题

1. 埬柒逊涷/逊剖絪瓴
2. BIOS CMOS
3. SUPERVISOR PASSWORD USER PASSWORD

二、选择题

1. A 2. D 3. D

第 10 章

一、填空题

1. Windows XP Windows Server 2003 Windows Vista
2. 礝眴湡瑢幁溧

二、选择题

1. A 2. B

第 11 章

一、填空题

1. 寃綮廢呪奩柎 寃剢朿呪罐偊 寃迋佒呪魂佒 寃岂呪斪
2. 訞尻洱 杜羼絪瓴洱 柯掾洱 谦昉厽洱 検涧但囃洱 迋佒涧谱洱
3. 乩彝枖斡雹 鼿岫斡雹 毗枖斡雹 乩賨影庢絪瓴

二、选择题

1. B 2. C 3. D 4. D 5. C

第 12 章

一、填空题

1. 俀谝兰呻否澧伲谚奣畲侩，寨扬劉娧卲

2. 仔嵳乜了餰珣三 14.318MHz 螌晒铻堜剉餰珣倍吃，廒缫連剢餰疑蹋呪三味鄿佒搬倗乩周螌晒铻餰珣

二、选择题

1. A　　2. C

第 13 章

一、填空题

1. SDRAM　DDR　DDR2
2. 3.3V　2.5V　1.8V　0.9V
3. 4　8　8

4. 谌傈仢黰姞凡宴螌逻异、尕鈫、疑另囲祓、剳垌垛庂尙篋吞旌倍惋。徯彝杸晒 PC 螌 BIOS 屦艆匄扊叧 SPD 争谌傈螌倍惋，廒三凡宴谚翊杜佴卲螌幁佢昕彫

二、选择题

1. A　　2. C　　3. A

第 14 章

一、填空题

1. 昼黀匄填　匇尢填　吨咋匄填
2. USB 搁告　岂揔莀欓　Flash 陆宴莀欓　凵俀搌掟閊否搗祺怹　厞褡韇奏

二、选择题

1. A　　2. C

第 15 章

一、填空题

1. 迁斡霄　魄斡霄
2. 55AA
3. 刹厖衎来斤档悦複爤吴　岂匄邗迭镝

4. 岂揔茋镴、疑杸皻勻茋镴、詈宴茋镴、旌揊倴吃奠瑢茋镴、BIOS 茋镴、暾摭、疑滬揔劒茋镴篍亘嚾佒

二、选择题

1. A B C D　2. A B C D

参 考 文 献

[1] 彼沔偲，哄泷派. 诽箄�towering缠褡氹罐捩[M]. 即伀：佽汭鄉疑剖欋禚，2018.